АКАДЕМИЯ НАУК СССР

Акад. В. А. ОБРУЧЕВ

Геология СИБИРИ

III

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

8790/7

PK

025

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
СОВЕТ ПО ИЗУЧЕНИЮ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ СИЛ (СОПС)

55(57)
О-246

П. Л.
ДРАВЕРТ

В. А. ОБРУЧЕВ

ГЕОЛОГИЯ СИБИРИ

ТОМ III

МЕЗОЗОЙ И КАЙНОЗОЙ

С 16 таблицами фотоснимков,
5 картами и 58 рисунками

879017

Омская областная
БИБЛИОТЕКА
им. А. С. ПУШКИНА

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК
МОСКВА • 1938 • ЛЕНИНГРАД

Редактор издания акад. В. А. Обручев

ПРЕДИСЛОВИЕ

В настоящий том входят семь глав, содержащих описание мезозойских и кайнозойских отложений Сибири, дислокаций мезозойского и альпийского циклов, проявлений вулканизма и полезных ископаемых, подчиненных этим отложениям или связанных с молодым вулканизмом. В конце тома помещены небольшие дополнения к первому тому, т. е. к древнему палеозою и докембрию, касающиеся только важнейших наблюдений последнего времени, разрешающих некоторые вопросы, остававшиеся спорными. От более обширных дополнений как к первому, так и второму тому пришлось отказаться, так как они слишком задержали бы печатание книги. В последние годы изучение Сибири подвигается так быстро, и новые данные, дополняющие и изменяющие прежние, появляются в таком количестве, что при обширности территории и прежней слабой изученности крупных пространств своевременная сводка всего материала становится уже непосильной для одного человека, а при медленности процесса издательства эта сводка неизбежно является устаревшей уже при выходе из печати. Я решился также не заканчивать труд главой, посвященной подведению итогов по тектонике Сибири, в виду того, что на предстоящем Международном геологическом конгрессе в Москве (летом этого года) в нескольких докладах наших и иностранных ученых будет рассмотрена тектоника Азии, в частности и Сибири. Поэтому кажется более целесообразным выждать появление этих докладов и затем уже в отдельной статье, дополняющей 3 тома «Геологии Сибири», рассмотреть их критически и изложить тектонику и историю развития этой части Азии на основании совокупности всех новых материалов и идей.

В виду того, что в настоящее время т. IV моей «Истории геологического исследования Сибири», обнимающий годы 1889—1917 и содержащий полный список литературы этого периода, уже вышел из печати, оказалось возможным изменить ссылки на литературу в настоящем томе сравнительно с двумя первыми. Теперь ссылки я делаю с указанием номера, под которым данная книга, статья или заметка помещена в списках всех четырех выпусков «Истории», обнимающих литературу по 1917 г. включительно (№ 1—4287), и только для литературы начиная с 1918 г. указываю год издания; во избежание путаницы (так как № 1918—1937 имеются и в списке т. IV) при ссылке на эти годы возле цифры поставлена буква г; это показы-

вает, что данная ссылка касается труда, вышедшего после 1917 г. и не имеющегося еще в списках «Истории». Например, ссылка (**1932**, 6—8) указывает № 1932 списка, а ссылка (**1932 г.**, 129) указывает сочинение 1932 года.

Остается заметить, что таблицы фотоснимков в конце книги изображают выходы пород мезо- и кайнозоя, а также формы рельефа, обусловленные процессами современного и древнего оледенения, карста и молодых поднятий. Большая часть этих снимков является оригинальной, еще нигде не опубликованной и любезно предоставлена мне разными исследователями.

В. А. Обручев

Москва, 2 мая 1937.

ГЛАВА IX

ДРЕВНИЙ МЕЗОЗОЙ — ТРИАС

Мезозойские отложения в Сибири распространены значительно меньше палеозойских и, кроме того, главные площади их развития представляют континентальные образования, принадлежащие Ангарской серии, которая, по Зюссу, начинается уже верхнепалеозойскими угленосными осадками. Последние действительно представляют, как изложено выше, отложения частью обширных заливов и лагун, более или менее связанных с открытым морем, большею же частью пресных озер и говорят нам о заканчивающемся процессе отступления моря и формировании суши Сибири на огромной площади.

К началу мезозоя все эти заливы, лагуны и озера, повидимому, осушились, так как до сих пор в пределах Сибири не обнаружено на пермских угленосных отложениях многочисленных котловин образований триасового возраста, которые свидетельствовали бы о продолжавшемся озерном режиме. Последний как будто прервался надолго; только в эпоху средней юры в разных местах вновь появляются более или менее крупные озера, отлагавшие угленосные толщи осадков. Только в Кузнецкой котловине на пермской толще недавно выделена свита небольшой мощности, относимая к триасу и покрытая отложениями нижней юры, а вдоль восточного подножья Урала угленосную толщу района Челябинска считают рэтом. Во время всего триаса и лейаса большая часть Сибири, повидимому, представляла сушу и арену деятельности проточных вод и ветров, отложения которых или совершенно уничтожены позже или еще не обнаружены.

Морские отложения мезозойской эры распространены почти исключительно на северо-востоке и востоке Сибири: они протягиваются узкой полосой от Нижнего Енисея до Нижней Лены, а в эпоху доггера захватывают часть бассейна р. Вилюя; главной площадью их развития является Верхоянско-Колымский край и бассейн р. Анадыря; несколько меньше они представлены на востоке Амурской области—от устья р. Уды до Владивостока и на западе — до М. Хингана; особняком стоит Вост. Забайкалье, где морской мезозой обнаружен недавно. Повсюду отложения эти являются мелководными, нигде не представляя мощных толщ известняков или однообразных глинистых и кремнистых сланцев; преимущественно это глинистые и песчано-глинистые сланцы, перемежающиеся с песчаниками; часто

вклиниваются конгломераты, слои с растительными остатками, даже с пластами угля, указывающие на соседство суши или регрессию моря. По мере хода мезозойского времени площади, занимаемые морем на северо-востоке и востоке Сибири, вообще сокращаются; хотя в отдельные эпохи регрессия снова сменялась трансгрессией, но в общем площадь, занятая морем, сокращалась, и только на западе, вдоль подножия Урала, во вторую половину мезозоя замечается сначала слабое, затем более сильное наступление моря, явившееся предвестником обширной ингрессии палеогеновой эпохи.

ТРИАС

Морские отложения триаса известны на северо-востоке и востоке Сибири. Рассмотрение их начнем с северо-востока, где они впервые были обнаружены Чекановским в низовьях р. Оленека и в окрестностях г. Верхоянска в 1874 г. Но уже Гедештром привез с р. Санникова на о. Котельном обломок цератита, попавший в музей Горного института и описанный в 1842 г. Эйхвальдом (**677**), а Миддендорф во время своего путешествия в 1844 г. получил в Якутске окаменелости, доставленные с р. Оленека: их определил Кейзерлинг как *Ceratites hedenströmi* n. sp., *C. euomphalus* n. sp., *C. eichwaldi* n. sp., *C. middendorfii* n. sp., *Nautilus subaratus* n. sp. и *Inoceramus retrorsus* n. sp. Цератиты находились в плотном известняке, возраст которого Кейзерлинг считал среднетриасовым (раковинный известняк) (**401**, 479). В низовьях р. Оленека для триаса, по описанию Чекановского (**388**, 253—280), можно составить следующие разрезы:

А. В самом устье, в уроч. Тумуль-кая (сверху):

1. Черные глинистые сланцы с желваками или пропластками рухляка, бедные окаменелостями со сростками пирита и оруденелым деревом. Внизу прослоев рухляка больше и они песчанисты.

2. Тонкий слой конгломерата из мелкой гальки, подстилаемый песчаником с пропластками крупногалечного конгломерата и пластами черного сланца. Глубже песчаники тонкослоисты и переходят в зелено-серый песчаный сланец с примазками и залежами глины; еще ниже в нем много растительных остатков, затем в темном песчаном сланце много глинистых желваков и перемежаемость с черным сланцем.

3. Твердый песчаник вершины мыса.

4. Черные глинистые сланцы без сростков.

5. Перемежаемость пластов зеленоватого песчаника и черных сланцев, изобилующих раковинами, большею частью в обломках; весьма редко желваки, в одном найден *Equisetum*, цератитов нет. Некоторые взятые раковины тождественны верхоянским.

Б. В лежащем немного выше по реке утесе Карангати залегают (сверху):

1. Черные, неправильно растресканные сланцы.

2. Песчаник светлозеленый без окаменелостей.

3. Темнозеленые метаморфические (?) породы с толстостворчатой раковиной, цератитами, *Lingula*, зубами ящеров и рыбы (?) в нижней части пласта светлого твердого песчаника (вершина мыса).

В. После перерыва, занятого нижнемеловыми отложениями, между уроч. Менгилях и Нанга, километров 30—35 от устья реки, залегают (сверху):

1. Черные сланцы без сростков.

2. Глинистые песчаники, песчанистые глины и глинистые сланцы, изредка с растениями и пропластком конгломерата с галькой в 7—15 см (пласты острой гряды с падением на С∠70°).

3. Песчаник, вверху темный, с редкими цератитами и остатками ящеров; содержит глинисто-песчаные сланцы с плохими растениями и удлиненные гнезда, переполненные раковинами, между прочим — цератитами.

4. Черные сланцы с слоями сероватого песчаника в 2 м и более, содержащего маленькие желваки глин.

5. Черные глинистые сланцы толсто- и неправильно растресканные, с жилками кальцита, перемежающиеся с черными и темными известковистыми и рухляковыми песчаниками, не особенно правильно тонкослоистыми. И те и другие содержат сростки черного рухляка до 30 см, иногда переполненные цератитами и аммонитами; в них, и в самом сланце, найдены *Orthoceras* и *Cyrtoceras*.

Чекановский различал здесь (Менгилях, Нанга, Тера) два яруса: верхний из черных сланцев без сростков и окаменелостей и нижний цератитовый из сланцев и песчаников с раковинами. Породы Карангати и Тумуль-кая он как будто считал залегающими еще выше. Но в его дневнике совсем нет разрезов этих интересных обнажений, залегание указано редко и недостаточно точно, и сам исследователь не выяснил себе ясно стратиграфию; мощность им нигде не указана (**3885**, 264—272).

Собранные им цератиты описал Мойсисович, нашедший среди них, кроме *Ceratites middendorfii*, *Sibirites eichwaldi*, *Xenodiscus euomphalus* и *Pleuronautilus subaratus*, определенных ранее Кейзерлингом из валунов, доставленных Миддендорфом, целый ряд новых видов *Dinarites*, *Ceratites*, *Sibirites*, *Xenodiscus*, *Meekoceras*, *Prosphingites* из уроч. Менгилях и, кроме того, *Hungarites triformis* и *Meekoceras affine*, также новые, из Карангати. В виду того, что все формы оказались новыми, нигде, кроме Оленека, не известными, Мойсисович относительно возраста мог только руководствоваться зоологическим характером фауны и полагал, что она соответствует наиболее низким горизонтам триаса и что слои Оленека следует сопоставить с верфенским ярусом Европы и наиболее низким триасом Индии, причем пласты Карангати, повидимому, принадлежат несколько более высокому горизонту, чем менгиляхские (**1291a**, 141—144). Плеченогих, собранных в уроч. Тумуль-кая, описал в том же труде Биттнер, но видовые определения были невозможны, и он указал только роды *Lin-*

gula, *Spiriferina* и *Rhynchonella*, подчиненные тем же слоям, как и головоногие (**1291а**, 138—140), но заключенные в очень вязком темно-зелено-сером или серовато-желтом кварците, частью туфовидном. Параллелизация этих слоев с верхоянскими, описанными Теллером в том же труде, в точности была невозможна; но в примечании к извлечениям из дневника Чекановского Мойсисович отметил, что фауна пелеципод, взятых из горизонта 4 разреза Тумуль-кая, [1] имеет характер верфенской в Альпах; порода также очень напоминает верфенскую; брахиоподы лежат в породе другого состава. Но в подлинном дневнике Чекановского ничего не говорится о пелециподах; в нем сказано только, что «некоторые взятые раковины тождественны верхоянским» (**3885**, 273). Повидимому, указание на пелеципод вставлено Шмидтом, и ему же, очевидно, принадлежит заключительная фраза этой выписки: «прямая связь с цератитовыми слоями не обнаружена, но несколько *Halobia* кажутся идентичными с верхоянскими, признанными триасовыми».

На основании этого Мойсисович сделал вывод, что куски породы с *Pseudomonotis* с устья Оленека без более точного указания местонахождения, которые по сохранности и породе совершенно тождественны с верхоянскими, происходят из слоя четвертого (пятого моего разреза) (**1291а**, 6—7). Но в описании верхоянских *Pseudomonotis* Теллера нигде не упомянуты образчики из Тумуль-кая, и можно думать, что именно эти куски с *Pseudomonotis* без точного указания места взяты Чекановским на берегу Оленека из обломков, т. е. могли быть принесены рекой из другого места, где обнажаются сланцы норийского яруса. Этим разрешаются все недоуменья, вызываемые присутствием этой формы и породы, совершенно тождественных с верхоянскими, среди слоев самого нижнего триаса.

Немного позже Мойсисович описал еще дополнительный материал, доставленный из прежних сборов Чекановского и новых Толля; последние, судя по породе и формам, происходят из того же уроч. Менгилях на Оленеке; среди присланных оказались частью те же виды, частью новые, именно *Dinarites tolli*, *Ceratites nikitini*, *C. bungei*, *Meekoceras* nov. f. ind. ex aff. *hedenströmi* (**1292**). По поводу возраста слоев Оленека Мойсисович, Вааген и Динер склонялись несколько позже к тому мнению, что их можно сопоставить с верхним ярусом скифского (верфенского) отдела триаса и назвать «якутским» ярусом (**2291**, 271). Нётлинг же параллелизовал их с нижним раковинным известняком Гималаев (**3094**, 200). Фрех уклонился от решения вопроса в виду совместного нахождения скифских *Meekoceras* и анизийских *Keyserlingites* (**1916 г.**, 416). Еще позже Динер окончательно склонился к верхнескифскому возрасту. В своем последнем труде о мор-

[1] Приведенные мною разрезы составлены по дневнику Чекановского и несколько отличаются от напечатанных у Мойсисовича, представляющих выборки из дневника, присланные ему Шмидтом; мои разрезы полнее, и № 5 соответствует № 4 выборки.

ских областях триаса он дал исправленный по новым взглядам список форм, определенных Мойсисовичем: *Dinarites levis, Olenekites altus, O. densiplicatus, O. glacialis, O. intermedius, O. spiniplicatus, O. tolli, O. volutus, O. sigmatoides, Keyserlingites subrobustus, K. middendorfii, K. nikitini, K. schrenkii, Czekanovskites decipiens, Cz. inostranzevi, Xenodiscus discretus, X. hyberboreus, X. multiplicatus, Sibirites eichwaldi, S. pretiosus, Hedenstroemia mojsisoviczi, Goniodiscus dentosus, Prosphingites czekanovskii, Mojsvaroceras subaratum, Meekoceras euomphalum, M. keyserlingi, M. rotundatum, M. (Gyronites) schmidti, M. (Gyr.) mojsisoviczi, M. (Gyr.) karpinskii, M. (Koninckites) sibiricum, Parapopanoceras (?), Atractites, Monophyllites,* похожий на *Columbites.*

Возраст остается верхнескифский, гомотоксальный слоям Hedenströmia Гималаев и, может быть, слоям Columbia Айдахе. Слои Карангати, а также утеса Магыл на р. Яне несколько моложе, они, согласно Мойсисовичу (**2296,** 416), соответствуют анизийскому ярусу среднего триаса.

Восточнее в начале дельты р. Лены Толль обнаружил на острове Тас-ары, что карбон покрыт сланцами, содержащими *Hungarites triformis* и *Ceratites* cf. *middendorfii*; это, повидимому, анизийский ярус, и этот выход связывает Карангати Оленека с хр. Кулар на р. Яне, где в утесе Магыл также выступает средний триас (см. ниже). В промежутке между этими пунктами в хр. Хара-улах В. Соколов нашел на зап. склоне в двух местах между Кумахсуртом и Булуном нижний триас с цератитами скифского яруса *Ophiceras, Aspidites* и *Dinarites* (?) по предварительному определению Огнева (С. Обручев, **1933 г.,** 111).

Но Николаев, по наблюдениям 1933 г., отметил, что указание Толля на нахождение нижнего триаса на о. Тас-ары не подтвердилось, а указание Соколова относится, как выяснилось, не к левому берегу р. Лены, а к рч. Эгелях, правому притоку Лены, не охваченному маршрутами Николаева; следовательно, в хр. Хара-улах триас местами имеется. В сборах мезозойской фауны Николаева также оказалась, по определению Кипарисовой, триасовая форма *Halobia* sp. с рч. Ланки. Остатки триаса, вероятно, залегают в промежутке между пермью и юрско-меловой толщей, выступающей в синклиналях.

По наблюдениям Лазуркина (1932—1933 гг.), триас обнаружен на восточном склоне хр. Хара-улах, примыкающем к заливу Лассиниуса бухты Борхая, и занимает значительную площадь от морского берега до верхней рч. Буянки, левого притока р. Хара-улах, образуя пологие складки. Нижние отделы его характеризуются кварцево-аркозовыми песчаниками, верхние — песчано-слюдисто-глинистыми сланцами. Мощность до 1000 м. В нижнем отделе найдена *Anodontophora* aff. *subrecta,* определяющая, по Кипарисовой, нижний или средний триас (**1936 г.,** 25, 26).

Воронец описала фауну, собранную Николаевым на западном склоне хр. Хара-улах, именно у пос. Булкур: *Trigonodus keuperiana* Berg., *Parainoceramus nicolaevi* n. sp., *P. lenaensis* n. sp., *P. bulkurensis* n. sp., *P.* (?)

gervillia n. sp. и *Ammonites* sp. и по р. Ланке *Cardinia ovula* Kittl., *C. ovula* var. *polaris* n. var., *C.* aff. *listeri* Sow. и *Halobia* (?) *zitteli* Lindstr. Эта фауна указывает верхний триас, точнее карнийский ярус **(1936 г.**, 8 и 23—26).

В хр. Орульган, по Федорцеву, триас выступает уже широкими поясами на обоих склонах, распространяясь на восток через рч. Бутунтай до р. Яны, но прерываясь выходами перми. Большая часть этого хребта, впрочем, еще не исследована, а южная неотделима от хр. Верхоянского, в котором триас наиболее широко развит на обоих склонах в западной и средней части, тогда как в восточной он ограничен водоразделом и восточным склоном, кроме самого южного конца в бассейнах рр. Аллах-юны и Юдомы. Херасков прошел в 1933 г. с уроч. Сангар на Лене на СВ по рр. Чечуме, Байлыку, верховьям р. Неры на р. Дулгулах и к Эндыбальским рудникам через зап. часть Верхоянского хребта и расчленил триас литологически на 3 свиты, сравнительно небольшой мощности, довольно резко отличающиеся друг от друга. Нижняя и верхняя состоят преимущественно из пестроцветных пород, а средняя — из темных глинистых сланцев, в последней найдена фауна нижнего триаса. Благодаря пестрым цветам триас отличим от обычно серых песчаников и сланцев перми. Свиты характеризуются так:

1. Нижнекельтерская свита. В ней преобладают серо- и сизо-зеленые средне- и мелкозернистые правильно слоистые песчаники, всегда резко отличающиеся по цвету от пермских и юрских пород. Они составляют около 70% и переслаиваются с пестроцветными пачками тонко чередующихся красных и зеленых песчаников и уплотненных глин с округлыми конкрециями более плотного известкового песчаника. Свита граничит с пермью довольно резко, но без перерыва. Мощность на зап. склоне 200 м, на восточном свита выклинивается или фациально изменяется.

2. Среднекельтерская свита состоит из нерасчленимой толщи темных глинистых сланцев, почти черных, но всегда с ясным зеленым или фиолетово-красным оттенком, характерно распадающихся на палочки и переполненных плоскими круглыми или дисковидными конкрециями сидерита вокруг раковины цератитов; глинистый сидерит образует также прослойки, содержащие мелких пелеципод, иногда в большом количестве. Мощность на зап. склоне 200 м, на восточном 250 м. Свита фациально изменяется, в Орулгане мощность ее, повидимому, увеличивается.

3. Верхнекельтерская свита до некоторой степени сходна с нижней; в ней преобладают серо-зеленые и зеленовато-серые песчаники, перемежающиеся пачками с полосатыми сериями песчаников, сланцев, распадающихся на палочки, и уплотненных глин преобладающей зеленой и зеленовато-серой окраски; красных пород здесь меньше, чем в нижней свите. Мощность 300—400 м (из рукописи).

В сланцах средней свиты юго-зап. склона хребта по ключу Потеря системы р. Балбук и по ключу Кельтер, притоку р. Неры, Федорцев в 1931 г. нашел фауну — громадных цератитов *Hedenstroemia hedenstroemi*, ребристые разности *Ophiceras*, крупные гладкие того же типа, и пелециpод, определяющих нижний триас по Баярунасу (С. Обручев, **1931 г.**).

По Федорцеву триас в этом районе хребта представлен толщей в 500—600 м песчаников и сланцев, большею частью зеленовато-серых, реже темных цветов с редкими прослоями светлых кремнистых известняков. Эта толща слагает крылья хребта, осевая часть которого состоит из перми; на последней триас залегает трансгрессивно или с механическим несогласием и дислоцирован слабее (С. Обручев, **1933 г.**).

Есть основание думать, что триас выступает также в крайних зап. грядах Верхоянского хребта на правом берегу р. Лены против устья р. Вилюя. В присланном мне письме Фришенфельд сообщает о своих наблюдениях 1934 г. в этом районе. Против устья р. Вилюя, вдоль правого берега р. Лены, тянется горная цепь, достигающая в высшей точке, горе Урульган-хая 600 м абс. выс. и названная им Усть-Вилюйским хребтом. Параллельно ей, на расстоянии около 20 км от р. Лены, пролегает вторая цепь, прорванная р. Лунхубуй; ее северную часть он назвал Мануро-Лунхубуйским, а южную Чечумо-Лунхубуйским хребтом; последний достигает высоты 1000 м над р. Леной. Все три хребта представляют антиклинальные складки, в которых из-под угленосной свиты юры, изученной в Сангарском месторождении (расположенном на южн. продолжении Усть-Вилюйского хребта, ось которого погружается на ЮВ), согласно выходят более древние породы. В Усть-Вилюйском хребте они представляют сначала характерный мощный горизонт очень плотных твердых бело-розовых, иногда мраморовидных, иногда кварцитовидных, песчаников и конгломератов. Данный горизонт, судя по обилию источников, по-видимому, является водоносным. Под ним следует мощная серия темно-серых плотных песчаников с прослоями конгломератов и неопределимыми остатками флоры и древесины. В Мануро-Лунхубуйском хребте появляются и глубже лежащие красноцветные с фиолетовым оттенком глины и песчаники (рис. 59). По сходству последних с силуром Вилюя Фришенфельд предположил, что вся эта толща, мощность которой [вместе с юрой (?)] он оценивает в этих складках более 4 км, представляет палеозой. Но более вероятно, судя по условиям залегания и по разрезу триаса, который дал Херасков через хребет Верхоянский по соседнему к Ю пересечению с р. Чечумы (впадающей в Лену немного ниже Сангара) на верховья р. Неры и в котором также есть красноцветные отложения (см. выше), что это триас; к последнему относит их и Херасков. Повидимому, мы имеем здесь прибрежные отложения триаса и находимся вблизи берега триасового моря, затоплявшего Верхоянско-Колымскую геосинклиналь. Границу между триасом и юрой здесь провести еще невозможно; может быть, розовые и подстилающие их

серые песчаники и конгломераты с флорой относятся еще к юре, и только красноцветные породы соответствуют верхнекельтерской свите Х е р а с к о в а. Но так как последний нашел в среднекельтерской свите фауну нижнего триаса, то возможно, что указанные две свиты также триасовые. В связи с этими новыми данными о районе против устья р. Вилюя уместно вспомнить о находке А т л а с о в ы м на вершинах гольцовых гряд правого берега р. Алдана, ниже устья р. Маи россыпей глыб белых и розовых кварцитов, залегающих покровом в 300 м несогласно на кембрийских известняках (см. т. I, 217). Возможно, что они соответствуют бело-розовым песчаникам Усть-Вилюйского и Лунхубуйских хребтов, также образующим

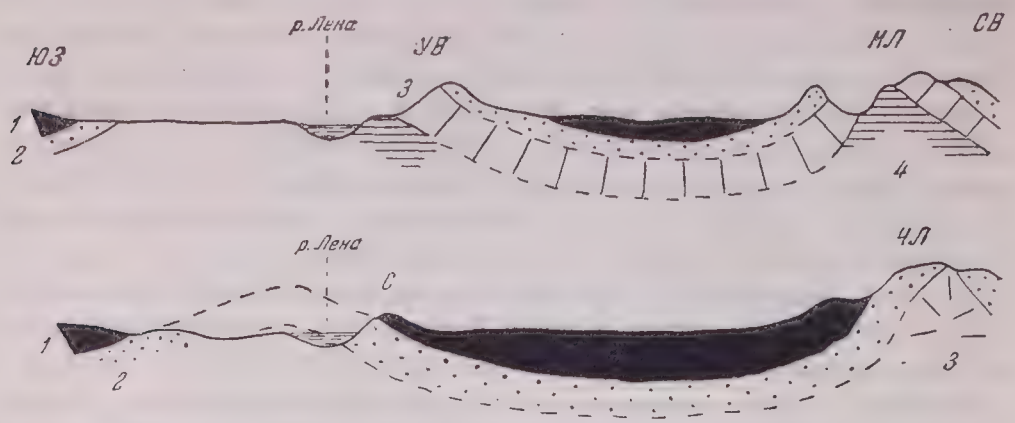


Рис. 59. Профили правобережья р. Лены (по Фришенфельду): нижний — от Сангарского месторождения, верхний — против устья р. Вилюя.

С — Сангарские высоты; ЧЛ — хр. Чечумо-Лунхубуйский; *УВ* — хр. Усть-вилюйский; *МЛ* — хр. Мануро-Лунхубуйский; *1* — надугленосная свита; *2* — угленосная свита; *3* — песчаники и конгломераты подугленосной свиты; *4* — красноцветная свита (триас?). Масштаб горизонтальный: 1 см = = 4 км, вертикальный: 1 см = 1 км.

громадные россыпи (фото 51, табл. XXVI), представляют прибрежные или даже континентальные отложения верхнего триаса и отмечают берег триасового моря, осадки которого З в е р е в встретил на водоразделе р. Маи и р. Юдомы далее к В, а С т о л я р — в бассейнах Аллах-юны и Юдомы (см. ниже), в самой южной части Верхоянского хребта.

В недавно опубликованном отчете А т л а с о в подтверждает предположение об аллохтонном залегании этих кварцитов в виде элювиальных и делювиальных россыпей крупных глыб, слагающих вершины всех гольцовых гряд по р. Алдану, между рр. Тандыгой и Б. Лапырмой, исключительно в участках, охваченных складчатостью кембрия; на горе Кубалыджанета покров этих глыб достигает 300 м, а ниже залегают на 500 м известняки кембрия, круто падающие к р. Алдану (**1936 г.**, 63). Впрочем, Д з е в а н о в с к и й опровергает данные об особом положении этих кварцитов и их ненормальном залегании и доказывает, что они, вернее кварцитовидные песчаники, образуют определенный горизонт верхней части нижнего кембрия. С выходами кварцитов в ядре антиклинальной складки обычно связаны гольцовые вершины гор (**1936 г.**).

Отчеты остальных партий, изучавших недавно эту зап. часть Верхоянского хребта, не дают ничего существенного для дополнения характеристики триаса; в них часто триас не отделен от перми и описан совместно как песчано-сланцевая свита однообразного состава и огромной мощности. Только Серпухов отмечает красный, фиолетовый и зеленый цвет песчаников и сланцев Бурунджинского района, что отличает их от перми, а Лорви называет триас пестроцветной свитой и упоминает линзы конгломерата и конгломератовидные песчаники с мелкой галькой глинистых сланцев и песчаников в кварцево-кальцито-железистом цементе. В осыпи найден *Ceratites middendorfii*. Мощность 620 м — это в верховьях рр. Тумары, Неры и того же Балбука. Воллосович, пересекавший хребет с верховий р. Неры к верховьям р. Дулголах, упоминает на северном склоне черные глинистые сланцы триаса (**2086**, 443), а Толль на своей карте Сев.-Вост. Сибири показал в этом районе триас с *Pseumonotis* (**3699**).

В средней части хребта, по обе стороны тракта в г. Верхоянск по р. Тукулан, Толль показал на своей карте сплошное развитие триаса (**3699**); по данным Григорьева (**1926 г.**), можно полагать, что триас в виде аркозовых песчаников с редкими прослоями конгломератов слагает южную окраинную цепь (хр. Якутский), центральную часть хребта на протяжении 120 км в виде тонкозернистых песчаников и северный склон в бассейне р. Нялгах в виде аркозовых песчаников. Фагутов, по наблюдениям 1933 г., сообщает, что триас по Тукулану, Бараю и Уяну представляет серые и зелено-серые мелко- и среднезернистые аркозовые песчаники, перемежающиеся с черными глинистыми сланцами и подчиненными конгломератами; в песчаниках заметны рябь и косослоистость; есть углистые растительные остатки. В верхних горизонтах на северном склоне найдена фауна. Триас слагает хр. Якутский, центральную часть хребта и северные подгорья (из рукописи).

В восточной части хр. Верхоянского уже Черский установил, что восточные две трети, включая главный водораздел, сложены из свиты триаса — очень плотных сероватых кварцитовидных песчаников с пропластками конгломерата; на восточном склоне песчаник становится более мелкозернистым темносерым и переслаивается с того же цвета глинистым сланцем, преобладающим по мере приближения к р. Индигирке; в этой свите имеются отпечатки растений (**3897**).

С. Обручев, дважды пересекший эту часть хребта по двум тропам в Оймекон, подтвердил, что на силуре трансгрессивно лежит триас, нижняя толща которого, не менее 1000 м мощности, состоит из черных тонкосланцеватых глинистых сланцев, содержащих в нижних горизонтах гальку известняков силура и неясные окаменелости, а верхняя толща, также более 1000 м, представлена толстослоистыми песчаниками с прослоями конгломератов (**1933 г.**, 106) (см. рис. 28 в т. I).

Новые исследования показали развитие триаса и далее на Ю. По последним данным разведочной партии Столяра 1934 г., в самой южной части

Верхоянского хребта, в бассейне правых притоков Алдана — рр. Аллах-юны и Юдомы к поясу древнего палеозоя (силура) между р. Белой и р. Аллах-юной с В примыкает район развития триаса, составляющий, очевидно, одно целое с районом триаса, открытым Зверевым в вершине р. Юдомы в 1913 г. Он занимает бассейн р. Анчи, левого притока Аллах-юны, и рр. Кютеп и Акачан, правых притоков Юдомы. Нижние горизонты триаса представляют конгломерат с галькой кварца и силурийского известняка, выше следуют черные глинистые сланцы, тонкорассланцованные и местами переходящие в филлиты; остальная часть свиты представляет собой глинисто-кремнистые и кремнисто-глинистые сланцы и граувакковые песчаники; последние вариируют от грубозернистых и даже конгломератовидных, в которых обломки кварца и полевых шпатов связаны глинисто-полевошпатовым цементом, до плотных кварцитовидных; встречаются и известковистые разности с цементом кальцита и сидерита. Местами среди сланцев имеются пропластки черных известняков малой мощности; иногда и сланцы становятся известковыми. В бассейне р. Анчи по ключу Поворотному, притоку Анчакана, встречена толща темносерых известняков в 150—200 м, внизу мало отличающихся от известняков-пропластков в песчано-сланцевой свите. В последней долине р. Акачана и восточнее в долине р. Юдомы найдена *Pseudomonotis scutiformis* (из рукописи).

На левом берегу р. Юдомы и в Юдомо-Майской цепи триас, по данным Зверева (**2478**, 1035—1037), представлен светлосерыми среднезернистыми песчаниками и темными плотными глинистыми сланцами; в первых — встречены редкие и плохие растительные остатки, во вторых — в нескольких местах найдены пелециподы, особенно *Pseudomonotis ochotica*, по определению Виттенбурга, что указывает на верхний отдел. По левому берегу р. Юдомы, против устья р. Акачан преобладают почти черные глинистые сланцы с прослоями рухляков и более грубозернистые, иногда более плотные кварцитовидные песчаники.

С северного склона хр. Верхоянского триас распространяется на весь бассейн р. Яны, где его обнаружил уже Чекановский в 1875 г. Ему из уроч. Бурунук, в 10 км ниже г. Верхоянска, были доставлены глыбы темного глинистого сланца, очень однородного, мягкого и темнослоистого, плоскости напластования которого были покрыты обильными оттисками и ядрами створок моллюсков, резко выделявшихся по своему ржавому цвету на темном фоне. Из этих глыб Чекановский выбил много форм, из которых Теллер определил следующие (**1291а**,103—117): *Pseudomonotis ochotica* и ее новые вариететы *densistriata*, *sparsicostata*, *eurhachis*, *ambigua*, *pachypleura*; *Pseudomonotis jacutica* n. sp., *Ps. sublaevis* n. sp., *Ps. cycloidea* n. sp., *Ps. scutiformis* n. sp., *Ps. zitteli* n. sp., *Avicula (Meleagrina) tundrae* n. sp., *A. (Meleagrina) septentrionalis* n. sp., *Oxytoma mojsisoviczi* n. sp., *O. czekanowskii* n. sp., *Pecten* aff. *discites* Schloth., *P. hiemalis* n. sp., *Gervillia* (?) ind., *Cardita* ind., ? *Solenopsis* ind.

Слои темного глинистого сланца буквально переполнены разновидностями *Pseudomonotis ochotica*, тогда как все остальные формы встречаются единичными экземплярами. Верхоянские сланцы являются примером чистой фауны пелеципод, так как среди сборов оказался только один экземпляр сплющенной створки плеченогого, вероятно *Spirigera*. Относительно возраста слоев Теллер замечает, что по распространению *Pseudomonotis* в тихоокеанских приморских цепях Сев. Америки вполне определенно устанавливается триас и для Верхоянска, но отдел его указать нельзя; замечательно близкое родство этих форм с таковыми из триаса Японии, Новой Зеландии, Новой Каледонии и Аляски. Мойсисович же указал, что хотя более точное определение возраста, чем триас вообще, невозможно, так как соотношение этих слоев с цератитовыми, позволяющими дать это определение, неизвестно, но очень близкие по фауне отложения Японии и Новой Зеландии принадлежат, вероятно, норийскому ярусу. В таблице арктическо-тихоокеанских провинций Мойсисович поэтому отнес слои с *Pseudomonotis*, хотя и с вопросительным знаком, к норийскому ярусу (**1291а,** 147 и 152).

Тот же горизонт обнаружен Толлем, добывавшим фауну из уроч. Бурунук (где глыбы сланца сидят в береговом обрыве, покрытом аллювием, и стратиграфия не видна), в 150 км выше Верхоянска, у ст. Сасыбасской; здесь слои с *Pseudomonotis* лежат на немых метаморфических глинистых сланцах с пластовой жилой диорита и покрыты песчаниками с неясными растительными остатками. В уроч. Баланах-ары по среднему течению р. Дулгулах, левого притока р. Яны, Толль собрал небольшую фауну пелеципод в черных сланцах совместно с водорослями, похожими на *Chondrites*, переполняющими целые слои. В 1910 г. ее описал Виттенбург; здесь имеются: *Myacites humboldtensis* Gabb., *Pecten deformis* Gabb. var. *polaris nov.*, *Possidonomya stella* Gabb., *Pseudomonotis scutiformis* Teller и *Halobia zitteli* Lindstr. Эта фауна доказывает, что в районе Верхоянска (т. е. верхнего бассейна Яны) представлены два яруса верхнего триаса — карнийский с представителями группы *Halobia fallax* и норийский с *Pseudomonotis ochotica*; фауна Баланах-ары принадлежит первому.

Виттенбург склонен считать *Ps. scutiformis* первичной формой *Ps. ochotica*, но не отводить им место в одном горизонте (**2058б,** 71).

Толль полагал, что весь северный склон Верхоянского хребта и бассейн р. Яны сложены из сланцев с *Ps. ochotica*, чередующихся с серыми песчаниками с растительными остатками; он проследил их по р. Яне от 66° до 70° с. ш.; у ст. Сырям на Яне он нашел в черном сланце раковины рода *Anthracosia* (**3699,** 7—8).

Ниже Верхоянска, около 30 км от устья Адычи, у Каталыктаха появляется тот же горизонт с *Pseudomonotis*, но севернее он исчезает, уступая место глинистым сланцам и песчаникам, бедным фауной в виде обломков пелеципод (в сланцах) и с плохими растительными остатками (в песчаниках).

В местности между правым берегом р. Яны и низовьем р. Адычи, по наблюдениям Демокидова 1934 г., развит триас, судя по фауне, в виде глинистых и песчано-глинистых сланцев, переходящих друг в друга по простиранию или обособленных в отдельные пачки; они разных оттенков серого цвета; значительно реже встречаются крупно- или мелкозернистые песчаники серых цветов с зеленоватым оттенком и постоянной примесью осколков глинистых сланцев (из рукописи). Свите подчинены миндалекаменные порфириты со следами давления и зеленокаменного изменения, залегающие согласно.

Под 70° 23′ с. ш. р. Яна пересекает хр. Кулар, представляющий сев.-вост. отрог хр. Орульгана, сложенный из перми и триаса в виде антиклинали, простирания ВСВ 60—69°, по Толлю, который в утесе Магыл наблюдал такой разрез (сверху): 1) зеленовато-серые глинистые и известково-глинистые сланцы с конкрециями и плохо сохранившимися цератитами, 2) голубовато-серые глинистые сланцы, 3) буроватые песчано-глинистые сланцы и 4) светлосерые песчаники. Сбор фауны из черного сланцеватого известняка, измененной давлением, описал Мойсисович в дополнении к своему труду об арктических триасовых аммонитах (см. выше); он нашел в ней несколько новых форм из группы *Ceratites decipiens*, *Meekoceras affine* и второй близкий к *M. keyserlingi*, *Hungarites triformis* и несколько близких к нему, *Prosphingites* (?), напоминающий *P. czekanowskii*, *Popanoceras* (?), *Ptychites* (?). Из них только *Hungarites triformis* и *Meekoceras affine* найдены на Оленеке, но занимают там особое положение, как указано выше, все же остальные являются новыми. Мойсисович, на основании сравнения фаун этих двух мест и других, пришел к выводу, что в низовьях Оленека нужно различать два горизонта разного возраста: слои с *Dinarites spiniplicatus* или оленекские в тесном смысле слова, соответствующие верфенским, и слои с *Hungarites triformis*— слои Карангати, немного более юные. К последним принадлежат и слои Магыла, в которых нет ни одного вида Менгиляха-на-Оленеке; их зоологический характер указывает на эпоху раковинного известняка, т. е. средний триас (**1292**, 20—21).

В хр. Кулар, по карте Серпухова, нижний и средний триас окружает нешироким кольцом выход перми с массивом гранита в сев.-вост. части хребта на левом берегу р. Яны, переходя и на правый берег, а средний и верхний триас выходят далее на ЮЗ вдоль хребта между Омолоем и Бутунтаем. Нижние горизонты триаса, по Серпухову, лежат на перми с угловым несогласием (разница в азимутах в одном месте, в вершине рч. Даргылай, 75°, в другом, в вершине р. Оюн-юрах, 40°) и представлены известково-глинистыми темносерыми тонкослоистыми сланцами с очень мелкими зернами кварца; в них он нашел аммонитов трех различных форм, в том числе близкую к *Daraelites* (?), по общему габитусу определяющих нижний триас, согласно Баярунасу. Средние и верхние горизонты представлены перемежаемостью известково-гли-

нистых сланцев того же состава и темносерых песчаников из кварца, плагиоклаза и часто большого количества биотита в известково-глинистом цементе. В них найдены *Pseudomonotis scutiformis* var. *typica* и *Halobia* ex gr. *superba* карнийского возраста, по Кипарисовой (из рукописи).

Еще ниже по р. Яне, у Джергылах-бурунга на последнем колене те же сланцы с конкрециями, повидимому, тождественные с цератитовыми, залегают под пестрыми песчаниками, весьма распространенными на р. Яне; о возрасте их можно было бы судить по растительным остаткам, собранным у Кердюгеннях, на Верхней Яне в слоях, покрывающих аналогичные песчаники (эти сборы Толля, повидимому, потерялись при пересылке).

В общем по всему бассейну р. Яны мы видим верхний триас в составе ярусов карнийского и норийского, а в низовьях р. Яны, в хр. Кулар появляются слои, в которых есть основание предполагать средний триас, именно его нижний анизийский ярус. Динер исправил согласно новым взглядам на семейства аммонитов определения Мойсисовича, указывая для Магыла *Beyrichites affinis* (заменивший *Meekoceras*), общий с раковинным известняком Гималаев, *Czekanowskites* и *Parapopanoceras* раковинного известняка Шпицбергена и Калифорнии, но только другие виды их (**2297**, 418).

Восточнее р. Яны, по вершине рч. Бор-юрах Толль показал на своей карте отдельный выход верхнего триаса с *Pseudomonotis* (**3699**).

С востока бассейн р. Яны ограничен хр. Тас-хаяхтах, из которого до последнего времени был известен только девон. По новым данным Федорцева в этом хребте триас представлен свитой черных сланцев, реже песчаников и встречен во всех цепях — хр. Безымянном, Табалахском и Главном; по северному пересечению он господствует, распространяясь и на восточные гряды между рр. Селеннях и Уяндиной (по Атласову). На р. Кыре Вакар нашел *Ceratites* (?) *wakari* и другой близкий вид, определяющие нижний отдел.

Еще более обширное развитие триас имеет в хр. Черского, в его западной части, на левом берегу р. Индигирки. С. В. Обручев выделяет нижнюю свиту из черных сланцев карнийского яруса, вверху с прослоями черных песчаников с норийской фауной, и верхнюю из черных полуаспидных сланцев с прослоями крепких серых песчаников с остатками растений (рэт). Из его сборов в темных сланцах бассейна р. Эльги Кипарисова определила *Pseudomonotis ochotica* и ее вариетет *longa*, указывающие на норийский возраст. Фауна в общем та же, что и в хр. Тас-кыстабыт (см. ниже), но худшей сохранности, так что большинство форм определено как *Ps.* cf. *ochotica* (**1936** г., 74). Между рр. Индигиркой и Колымой, в сев. цепи хр. Черского — Илинтас, по Григорьеву, развиты черные сланцы и песчаники триаса, а восточнее, в хр. Улахан-чистай $^{5}/_{6}$ поперечного разреза состоят из глинистых сланцев триаса; в хр. Томус-хая из них же, по Черскому (**3897**, 24—28), состоит только весь СВ склон.

Маршрут С. В. Обручева идет из Оймекона южнее, через хр. Тас-кыстабыт к вершине р. Колымы и затем по течению последней до Верхнеколымска; по данным С. В. Обручева, хр. Тас-кыстабыт состоит из свиты черных сланцев и сланцеватых песчаников с фауной норийского яруса; в следующем за ним Нерском плоскогорье свита состоит, главным образом, из серых и черных сланцеватых песчаников, среди которых вблизи р. Колымы появляются мощные прослои песчаников и туфогенных неясно-слоистых пород.

Триас в хр. Тас-кыстабыт, по исследованиям экспедиции Одинца в 1933 г., имеет обширное развитие и представлен перемежаемостью темно-серых, голубовато-серых, реже буроватых глинистых и песчано-глинистых сланцев, несколько слюдистых, реже углисто-глинистых черных и тесно связанных с ними песчаников, в северной части хребта — темнозеленовато-серых, в южной — также буровато-желтых. В углисто-глинистых сланцах попадаются плохие растительные остатки, в песчано-глинистых — пелециподы, образующие иногда значительные скопления, и плохие аммониты. Нерское плоскогорье также сложено целиком из триаса, и массивы гранита, обильные в хр. Тас-кыстабыт, здесь отсутствуют (из рукописи). По С. В. Обручеву, далее в цепях хр. Черского по р. Колыме идет та же триасовая песчано-сланцевая свита (рис. 91); в ней восточнее, ниже Боханчи, туффитов и песчаников мало, преобладают сланцы, нередко пиритизированные (**1933** г., 130). По фауне в этом хребте определены нижний триас из бассейна р. Чыбагалах. Гораздо больше развит верхний триас; из сборов С. Обручева и Черского определены Баярунасом формы карнийского яруса: *Sirenites obruchevi* n. sp., *Lytoceras* sp., а Кипарисовой — *Halobia* ex gr. *superba*, *Nucula* sp., *Pleuromya* sp., *Gonodon* sp., *Ostrea* sp., *Spiriferina* sp. и норийского яруса *Pseudomonotis ochotica* с вариететами *longa*, *densistriata*, *pachypleura* и *ambigua*, *Ps. zabaicalica*. В материале Черского нередко попадается карнийская *Pseudomonotis scutiformis* вместе с типичной норийской фауной, а в южной части хр. Черского в сборах Билибина определены *Halobia austriaca* и *H.* aff. *celtica* — переходные формы от карнийского яруса к норийскому. Рэт пока не определен точно, но немая толща песчаников и сланцев хр. Черского, более 2 км мощностью, вероятно, вмещает и этот ярус; среди плохих отпечатков растений Криштофович различает стволы хвощей и хвойных и проблематические ходы червей *Taonurus* и *Helminthopsis* (С. Обручев, **1933** г., 146, 147).

Кипарисова описала новые сборы из бассейна р. Колымы в хр. Черского — с рр. Боханчи, Гербы, Малтана, именно: *Sirenites irregularis* n. sp., *Sirenites yakutensis* n. sp., *S.* ex gr. *senticosus* Dittm., *Halobia kolymensis* n. sp., *H.* cf. *superba* Mojs., *H.* aff. *superbescens* Kittl. и ср. Буянды — *Halobia austriaca* Mojs. и *H.* cf. *charlyana* Mojs. Отложения представляют темные песчаники, глинисто-песчаные и глинистые сланцы, туфы и туффиты. *Sirenites* найдены в гальке конгломерата. *Halobia* опре-

деляют карнийский возраст, но в вышележащих слоях найдены *Pseudomonotis ochotica* с вариететами, *Ps.* cf. *yakutica* и *Ps.* cf. *subcircularis*, доказывающие и присутствие норийского яруса (**1936 г.**, 3—14).

Восточнее самой р. Колымы, по ее правым притокам Коркодону и Омолону, триас представлен карнийским и норийским ярусами. По Коркодону, на левом берегу ниже устья рч. Ялобо-унунге, в южн. части Юкагирского плоскогорья, С. Обручев нашел фауну в свите почти горизонтально залегающих песчаников; зелено-бурые известковистые песчаники перемежаются с слоями более глинистых. Обильная фауна пелеципод в песчаниках, по определению Кипарисовой (**1936 г.**, 76), представлена следующими формами: *Pseudomonotis scutiformis* var. *typica* и var. *kolymica* Kip., *Halobia obruchevi* n. sp., *H.* cf. *fallax* Mojs., *H.* aff. *superbescens* Kittl., *H.* cf. *superba* Mojs., *Oxytoma mojsisovicsi* Tell., *O.* ex gr. *czekanowskii* Tell., *Entolium (Syncyclonema)* sp. nov., *Aequipecten* aff. *hiemalis* Tell., *Pecten* sp.

Из плеченогих Моисеев описал *Zeilleria kolymensis* n. sp. и *Rhynchonella* sp.

По протоке, идущей к рч. Ялобо-унунге, видны более высокие горизонты зелено-бурых песчаников с устричной банкой, состоящей из *Gryphaea arcuateformis* n. sp., *Oxytoma mojsisovicsi* и единичных *Halobia* ex gr. *fallax*, иногда с обломками костей и плохими головоногими в 10—15 см в диаметре; последние попадаются и в песчанике и представляют *Nautilus* sp. (?). Из редких брюхоногих определена *Fedaiella* sp. Судя по преобладающей форме *Ps. seutiformis* var. *typica*, вся свита представляет карнийский ярус; общая мощность ее в обнажении 15—18 м (Кипарисова, **1936 г.**, 76). В 0.5 км ниже по тому же берегу Коркодона обнажены более низкие горизонты того же яруса, представляющие буро-серые песчаники, залегающие горизонтально, с небольшими *Pecten* sp., покрытые толщей буро-зеленых с прослоями более глинистых песчаников. В средней части обнажения встречаются довольно обильные отпечатки стволов и ядра брахиопод *Spiriferina* sp., *Terebratula* sp., *Rhynchonella* ex. gr. *superba* Bitt. и *Halorella* sp. (по Моисееву), а также пелециподы *Entolium* cf. *obergi* Lundg., *Pecten (Aequipecten)* cf. *deformis* var. *polaris* Witt., *Pecten* [*Chlamys* (?)] sp., *Lima (Plagiostoma)* cf. *spitzbergensis* Lundg., *Oxytoma* sp., *Pleuronectites* sp.

Кипарисова относит и эту толщу к карнийскому ярусу, но к несколько более глубоководным отложениям (**1936 г.**, 77, 78).

По р. Мунугуджак, бассейна р. Омолон, в обнажении по его пятому левому притоку, в 3 км от его устья С. Обручев встретил выход триаса, покрытого верхним лейасом или доггером и лежащего в синклинали перми. Снизу вверх оно состоит из следующих слоев:

1. Известняк пахучий, серый, мощностью не менее 5 м, содержащий в некоторых прослоях обильную фауну пелеципод и плеченогих, образующих раковинную брекчию. По Кипарисовой, пелециподы представлены следующими формами: *Pseudomonotis*

ochotica Keys. и var., *eurhachis* Tell., *ambigua* Tell., *Oxytoma omolonensis* n. sp., *O. czekanowskii* Tell., *Gryphaea* aff. *keilhaui* Böhm., *G.* aff. *skuld* Böhm., *G. arcuataeformis* n. sp., *Pleurophorus* n. sp., *Myophoria* aff. *laevigata* Alb., *Pecten (Chlamys)* aff. *scutella* Horn. Из плеченогих, по Моисееву, представлена *Rhynchonella omolonensis* n. sp.

2. Песчаники контактовые серые глинистые 40 м.
3. Пластовая жила диабазового порфирита 3 м.
4. Сильно измененный контактовый песчаник с фауной *Oxytoma* ex gr. *czekanowskii* Tell., *Aequipecten* aff. *hiemalis* Tell. и *Entolium (Syncyclonema)* n. sp. 2—3 м.
5. Пластовая жила диабазового порфирита.

Всю эту свиту, судя по характерной *Ps. ochotica*, Кипарисова относит к норийскому ярусу и отмечает, что в пределах СВ Сибири и Арктики впервые встречен горизонт с *Ps. ochotica*, представленный известняками; обычно эта форма и все ее разновидности встречаются в очень большом количестве в темных сланцах и песчаниках и в сопровождении бедной фауны из других родов и семейств. Характерно также присутствие в этом известняке *Gryphaea*, *Pleurophorus* и *Myophoria*, не попадавшихся до сих пор в СВ Сибири. Можно думать, что известняки бассейна р. Омолона представляют более мелководную фацию открытого моря с разнообразной и богатой фауной, тогда как сланцы являются более глубоководными осадками в виде глубинных глин нижней части шельфа (**1936 г.**, 7 — 75).

Отсутствие известняков в верхнем триасе этой области (а также кораллов) Моисеев объяснял низкой температурой моря. Находка известняков на р. Омолоне как будто не согласуется с этим мнением. Возможно, что до сих пор в связи с редкостью маршрутов исследователям только и попадались более распространенные по площади сравнительно глубоководные фации и что со временем известняки будут найдены и в других местах, и только, если нигде в них не будут обнаружены кораллы, можно будет говорить уверенно о низкой температуре верхнетриасового моря этой области (С. Обручев, **1933 г.**, 146, 147). Но в соседней Аляске, в норийском ярусе в низах имеется коралловая зона, как упоминает Кипарисова (**1936 г.**, 78), так что находка кораллов не исключена и в верхнем триасе Яно-Колымского края, и вывод о низкой температуре моря остается пока под сомнением.

С низовья р. Зырянки, левого притока р. Колымы, в музее г. Среднеколымска имелась порода с отпечатками одной только *Pseudomonotis ochotica*, так что и по этой реке выступает норийский ярус (Кипарисова, **1936 г.**, 78).

Восточнее бассейна р. Колымы триас еще не установлен на Чукотском полуострове, в Анадырско-Гижигинском крае [1] и в Коряцко-Кам-

[1] Кипарисова недавно описала *Pseudomonotis scutiformis* var. *typica* Kip. карнийского яруса и *Ps.* cf. *subcircularis* Gabb. норийского яруса, доставленные с рч. Ганза, бассейна р. М. Туромчи в Гижигинском районе, доказывающие присутствие верхнего триаса и здесь (**1936 г.**, 11—13).

чатской дуге; вероятно его нахождение в бассейне рр. Б. и М. Анюев, судя по скудным данным о горных породах, встреченных здесь членами экспедиции Врангеля — Киберома и Матюшкиным (**307а**, 404, 406). На о. Врангеля Ушаков недавно открыл верхний триас в виде черных глинистых сланцев, перемежающихся с песчано-глинистыми и отдельными слоями темносерых песчаников. В доставленной фауне Виттенбург определил *Pseudomonotis ochotica* и ее разновидность *densistriata* (**1930** г.).

Серпухов предполагает, что в изученной им местности, к югу от м. Якан (между Колючинской и Чаунской губами) к верхнему триасу принадлежит нижняя часть мощной свиты черных тонкослоистых глинистых сланцев, перемежающихся с темносерыми тонкозернистыми слюдистыми песчаниками; эта нижняя часть, мощностью в сотни метров, содержит только обильные обугленные растительные остатки в виде кусочков древесины, обломков побегов и листьев, вообще растительной трухи, среди которой только участки линейно-ланцетных листьев типа *Podozamites* позволяют Криштофовичу предполагать юрский или верхнетриасовый возраст (**1935** г.).

Сакс в новейшем очерке Чукотского края (рукопись) указывает возможность триасового, скорее всего верхнетриасового возраста, мощной свиты темных глинистых и углистых сланцев, песчаников, нередко филлитов, развитых достаточно широко на Чукотском полуострове и слагающих почти целиком всю северную часть Чукотского края и о. Врангеля. В этой свите найдены кое-где остатки флоры — *Neocalamites* sp., *Phoenicopsis* типа *angustifolia* Heer и *Podozamites lanceolatus*, указывающие рэт или юру, а также следы червей *Taenidium* sp. Мощность этой свиты достигает нескольких километров. Сакс отмечает, что нижняя часть этой свиты может быть даже пермской, а верхняя часть — юрской или меловой. В Аляске, на п-ове Сьюорда, в районе горы Брукса, найдены среднетриасовые *Daonella* aff. *lommeli* Wissm. и *Gymnotocera* sp. (по Киндлю), а у мысов Лисборн и Томсон вдоль сев. склона хр. Брукс развит верхний триас в виде известняков, глинистых и кремнистых сланцев, что позволяет предполагать и в Чукотском крае известное присутствие нижнего мезозоя. Но ненахождение фауны триаса, несмотря на то, что почти весь этот край пересечен маршрутами разных экспедиций последних лет, заставляет думать, что триас представлен здесь главным образом, а может быть даже исключительно, континентальной фацией или только в виде рэта, или также образованиями, соответствующими карнийскому и норийскому ярусам, т. е. что морская трансгрессия, захватившая более западные части северо-востока Сибири — бассейны рр. Яны, Индигирки и Колымы и о. Врангеля, на Чукотский край не распространилась. Однако находка Серпуховым в верхней части свиты иноцерам и ауцелл, предположительно юрских, указывает на позднейший захват морем и этой области. От дальнейших исследований приходится

879017

ждать уточнения вопроса о распространении и составе триаса Чукотского края

И с а к о в относит на Чукотском полуострове условно к нижнему мезозою мощную и однообразную свиту чередующихся плотных темных тонкозернистых песчаников и темных глинистых сланцев, напластованных слоями до 0.5 м, обычно меньше. Эта свита встречена только в пределах депрессии, соединяющей Колючинскую губу с Мечигменской. Песчаники темносерые, реже желто-бурые и зеленовато-серые, сланцы серые и темносерые. Простирание их ЗСЗ. После дислокации свита была эродирована и перекрыта верхнемезозойской. Фауна, несмотря на поиски, не найдена. И с а к о в сопоставляет эту свиту с аналогичной по составу, изученной С е р п у х о в ы м к югу от мыса Шмидта, в которой неясные растительные остатки указали верхнетриасовый или юрский возраст, а фауна ауцелл и иноцерам в ее верхних слоях — юрский. Породы аналогичного литологического состава М. А. П а в л о в встретил в широком развитии в центральной части полуострова и на северном берегу залива Св. Креста (из печатаемого отчета).

В сев. части зап. берега Камчатки, на мысе Астрономическом Пенжинской губы во время работ угольной экспедиции Дальстроя недавно геолог Х в а т о в нашел в туфогенных песчаниках небольшое количество фауны, указывающей на присутствие норийского яруса триаса. К и п а р и с о в а описала оттуда *Pseudomonotis yacutica* T e l l., *Ps. ochotica* и ее var. *eurachis* T e l l., *Oxytoma* ex gr. *inaequivalvae* S o w., *Gonodon mellingi* H a u e r, *Anodonophora* n. sp., *Pecten* sp., *Naticops* sp. (**1936 г.,** 16—21). По данным Х в а т о в а, резрез триаса начинается мелкогалечными конгломератами мощностью в 26 м, лежащими на перидотитах, габбро и брекчиях неизвестного возраста; выше следуют крупнозернистые зеленовато-серые песчаники, в низах которых в виде мелкозернистых песчаников с туфогенными стяжениями найдена фауна. Свита эта достигает до 220 м, покрыта верхним мелом и доказывает норийскую трансгрессию в Пенжинской губе (К и п а р и с о в а, **1936 г.,** 22, 23).

На о. Котельном триас был найден Т о л л е м у мыса Медвежьего на южн. оконечности и по вост. берегу до р. Глубокой, а позже им же и В о л л о с о в и ч е м по р. Балыктах, где он лежит в грабенах между горстами силура и девона; здесь перемежаются темные сланцы с цератитами, *Pseudomonotis ochotica* и *Encrinus liliiformis* и темные глины с обильными конкрециями и обломками древесины, пропитанными пиритом и солями меди; верхним горизонтом свиты являются светлосерые плитковатые сланцы с остатками растений. В последних Н а т г о р с т мог определить только верхнетриасовый *Schizoneura* sp. (**3072**); но он указал, что они заключены в темном битуминозном известняке с морской фауной, а не в светлом сланце. На южном берегу острова выходят серые сланцы с неопределимыми растениями, а у мыса Медвежьего сланцы с *Pseudomonotis ochotica*, простирающиеся и по восточному берегу (**3699,** 12).

Фауну определил Динер, представивший в 1914 г. в Академию Наук свою статью и затем, не рассчитывая на ее скорый выход из печати (она вышла в 1924 г.), давший общую характеристику в своем труде о морских областях триаса. Он говорит, что на острове нужно различить не менее трех горизонтов триаса с фауной — скифский, возраста оленекских слоев, с *Hedenstroemia hedenstroemi*, карнийский в разрезах Балыктаха и Решетникова и норийский с *Pseudomonotis ochotica* на мысе Медвежьем. Карнийская фауна включена в темной известковой глине и в конкрециях битуминозного, сильно пиритизированного мергельного известняка; вместе с ними попадаются и *Schizoneura*. Главную часть морской фауны составляют пелециподы, среди которых удалось определить *Daonella frami* Kittl. и *Halobia zitteli*,[1] известные из верхнего триаса Шпицбергена и Медвежьего острова; очень часто попадается и *Rhynchonella wollosowitschi*, вероятно родственная *Rh. trinodosi* Bittn., и вообще редко аммониты: *Nathorstites* cf. *lenticularis* Whiteaves, *Clionites* n. sp., *Anatomites* sp., *Pinacoceras regiformis* n. sp., *Placites* cf. *oldhami* Mojs., *Arcestes (Proarcestes)* cf. *gaytani* Klip. и *Cladiscites tolli* n. sp.

Из них только первый ограничен бореальной областью, остальные же указывают на Тэтис, из чего следует, что в верхнем триасе фауны становятся более однородными в бореальной и субтропической областях. Таким образом, на о. Котельном оказались два яруса верхнего триаса и один нижнего, а средний, повидимому, отсутствует. Остров оказался четвертым местом нахождения головоногих в бореальной области (земля Эллесмер, о. Медвежий и Шпицберген) и дал формы, ранее в ней неизвестные (**2297**, 420). Но нужно заметить, что в описании самой фауны Динер ничего не говорит о присутствии скифского яруса на о. Котельном, доказывая только наличие карнийского и норийского ярусов (**1924 г.**, 17—19).

Из района верховий р. Маи и бассейнов рр. Юдомы и Аллах-юны в южн. части хр. Верхоянского, указанного выше, триас, очевидно, распространяется на В по сев. берегу Охотского моря в бассейны рр. Охоты, Гусинки, Кухтуя и Ульбы, где пониженные части гор сложены, по Казанскому, из черных сланцев с *Pseudomonotis*; они же найдены им к В между Охотском и Ямском и представляют норийский ярус с *Ps. ochotica*, карнийский с *Ps. scutiformis* и *Halobia zitteli* и, наконец, самый нижний триас, верфенские слои с *Ps. clarai* (Борисяк, **1923 г.**, 97). Сюда, очевидно, выходят южные цепи хр. Черского, которые уже в бассейне верхнего течения р. Колымы простираются почти меридионально, направляясь в сторону водораздела с Охотским морем. Из этой же местности, очевидно, происходят *Halobia austriaca* Mojs. и *H.* aff. *celtica* Mojs., описанные Кипарисовой по сборам Билибина из Ола-Колымского района; они взяты в осыпи черного песчано-глинистого сланца на левом бе-

[1] Борисяк (Геол. очерк Сибири, 95) упоминает с верховий Балыктаха *Halobia* cf. *fascigera*.

регу р. Малтана, против устья р. Хеты под 61° 5′ с. ш. и 151° 20′ в. д. Судя по этим координатам, место находится в верховьях р. Олы, на южном склоне Колымско-Охотского водораздела (**1932 г.**, 4 и 24—26). На имеющихся картах эти речки не показаны. Возраст сланцев — верхнекарнийский или переходный к норийскому.

Еще южнее, в Удском крае, на берегу Охотского моря со времен путешествия Миддендорфа на мысе Никта известны сланцы триаса с *Pseudomonotis ochotica*, которая была определена Кейзерлингом как *Avicula ochotica*. По Миддендорфу, здесь распространены глинистые и кремнистые сланцы и серые вакки, местами с кварцитами с конгломератами, прорванные жилами гранита и диорита, а восточнее р. Уды массивным гранитом и трахитовым порфиром. Богданович сообщил, что по берегу моря от устья р. Уды до р. Быранджи, а кое-где и далее, среди песчаников средней юры распространены свиты глинистых и кремнистых сланцев и серовакковых песчаников, пересекаемых микропертитовым гранитом, порфиритами и керсантитом или минеттом; на мысе Бороло среди них есть пласты кристаллического известняка. Богданович считает, что часть этой очень мощной свиты может быть палеозойской (**1937**, 565). Судя по *Pseudomonotis ochotica* (другие формы оттуда не известны), это тоже норийский ярус. По последним сведениям, экспедиции Билибина и Столяра обнаружили триас еще в бассейне р. Учура (на Алданском плато); сюда триасовое море могло проникнуть или с севера — с верховий р. Маи, или с юга — из Удского края, в последнем случае через хр. Становой. Наиболее вероятно, что на Учуре также представлен только верхний триас.

По сообщению Воронец, триас обнаружен в 1936 г. Буреинской экспедицией Института минерального сырья в районе среднего течения р. Тырмы в виде светлых буровато-серых известковых песчаников, содержащих *Spiriferina* sp., *Halorella* ex gr. *pedata* и *H.* ex gr. *amphitoma*, судя по которым это верхний триас (род *Halorella*, по Биттнеру, развит только в верхнем триасе). Воронец отмечает, что *Halorella* sp. *ind.* имеется также в триасе р. Колымы, где по пелециподам установлен карнийский возраст (**1937 г.**, 565). Таким образом можно думать, что верхнетриасовое море из Удского края протягивалось на юг далеко в Буреинский бассейн. Восточнее присутствие триаса можно предполагать в Озерном районе нижнего Приамурья в составе средней свиты толщи, описанной Павловским и Ефремовым, которая содержит радиолярии (см. гл. VII; **1933 г.**, 57—61).

Это подтверждается наблюдениями Козлова, начальника одной из партий Нижнеамурской экспедиции Академии Наук 1934 г., который по р. Амуру между д. Жеребцовой и Киселевкой, на вост. склоне Зеленоборского хребта обнаружил свиту с богатой фауной, еще точно не определенной, но позволяющей достаточно уверенно предполагать верхний триас. В этой свите наиболее развиты зеленые, серовато-зеленые и сургучно-красные

кремнистые сланцы, слагающие крылья сравнительно небольшой антиклинали, опрокинутой на ССЗ. Ядро ее состоит из серых, очень плотных известняков с обильной фауной брахиопод, гастропод, пелеципод, кораллов, морских лилий; в шлифах замечены мелкие фораминиферы и остракоды. Известняки несколько иного типа встречаются и среди кремнистых сланцев в виде довольно больших линз и также содержат кораллы и членики морских лилий. В шлифах кремнистых сланцев обнаружена масса скелетов радиолярий, частью в виде реликтов, замещенных халцедоном. В одном месте сланцы с радиоляриями превращены в тектоническую брекчию.

Подчиненное значение в свите имеют плотные песчано-глинистые сланцы с мелкими зернами кварца, чешуйками серицита и слюды, рудными зернами и многочисленными скелетами радиолярий плохой сохранности. Небольшое развитие имеют песчаники, слагающие верхнюю часть свиты близ д. Карги, состоящие из зерен кварца и полевого шпата в серицито-глинистом цементе. Козлов отмечает, что И. А. Преображенский, нашедший в известняках у д. Киселевки на Амуре остатки криноидей и на их выветрелой поверхности плохие разрезы ракушек, возможно, стрингоцефалов (**1924 г.**, 5), и на этом основании отнесший их условно к девону (**1924 г.**, 8—9), очевидно, принял за стрингоцефалов разрезы пелеципод, изобилующих в этих породах. Он указывает также на ошибочность вывода Ефремова и Павловского о верхнепалеозойском возрасте озерной свиты на основании радиолярий, обнаруженных ими в самых кремнистых сланцах среднего отдела свиты и в подстилающих их песчано-глинистых и известково-глинистых породах (**1933 г.**, 60). Так как Козлов нашел в изобилии радиолярий в известняках среди кремнистых сланцев вместе с фауной триаса и тех же радиолярий в кремнистых и песчано-глинистых сланцах свиты Зеленоборского хребта, то можно согласиться с его выводом, что во всяком случае часть озерной свиты представляет триас, а не верхний палеозой, именно средний отдел схемы Ефремова и Павловского.

Зеленоборская свита из района наблюдений Козлова на берегу р. Амура продолжается, судя по ее простиранию и по карте Преображенского, на ВСВ. Далее на СВ на нижнем течении р. Лимури, по данным Ефремова и Павловского, развиты все три отдела озерной свиты, так что можно предполагать и появление триаса в виде среднего отдела, который на карте этих исследователей показан во многих местах Озерного района, на берегах р. Амгуни и даже севернее ее по рч. Нилан. Таким образом можно думать, что верхнетриасовое море покрывало большую площадь этого района и, возможно, на севере соединялось с морем, покрывавшим Удский край. Так как Ефремов и Павловский утверждают, что все три отдела озерной свиты залегают согласно и связаны постепенными переходами, то, имея в виду верхнетриасовый возраст среднего отдела, приходится думать, что из-

вестная часть очень мощного, около 3000 м, нижнего отдела может представлять средний и нижний триас и только остальная, нижняя, часть его условно может быть отнесена к перми. В таком случае приходится изменить вывод, сделанный нами в т. II (см. гл. VII, стр. 559) о верхнепалеозойском возрасте озерной свиты на основании данных Ефремова и Павловского, отчасти опровергаемых новыми исследованиями.

По последним данным, в хр. Сихотэ-алинь триас несомненно представлен. Воларович нашел следы пресноводного верхнего триаса (монгугайского яруса) на С в бассейне р. Онюй (Дондон), а Штемпель — слои с *Pseudomonotis ochotica* южнее на р. Иман, где встретил и монгугайскую флору (Криштофович, **1932** г., 133). По старым данным Эдельштейна в среднем и северном Сихотэ-алине значительное развитие имеют свиты глинистых сланцев, большею частью темных, связанных незаметными переходами с серыми и темными песчаниками, слюдисто-глинистыми или псаммитовыми; гораздо слабее развиты крупнозернистые песчаники, переходящие в аркозы (Хуту, Бикин). Во многих местах рядом с этими сланцами проходят свиты кварцитов и серых и желтых кремнистых сланцев, которые исследователь считает продуктом метаморфизма глинистых сланцев и песчаников, с которыми они неразрывно связаны; последние в соприкосновении с жилами и штоками древних (?) изверженных пород обнаруживают уплотнение, переходя в сливные разности, в яшму и т. п. Иногда в обнажениях осадочных пород видны прослои и выходы нечистого угля (Домми, Бикин, Хуту и др.). Эти породы слагают в значительной степени оба склона и особенно центральные части хребта. Характерно слабое развитие известняков, встреченных среди сланцев кое-где (Ботча, Копь, Уня) в виде плотных темно-серых полукристаллических разностей. Относительно возраста сказано, что эти породы едва ли моложе мезозоя (юры или триаса); фауна не найдена (**4084**, 222—4).

Дуниковский и Новак считали кварциты, кварцитовые сланцы и брекчии более древней свитой, а конгломераты, песчаники и преимущественно серые сланцы, местами со скудными растительными остатками и иногда линзами угля, — более юными, именно юрскими, ангарской свиты; возраст кварцитов они не определяют, но указывают, что в контакте с порфиритами можно видеть и кварциты, и песчаники, и сланцы (напр., на р. Широкой), т. е. первые не представляют продукта метаморфизма последних, а самостоятельны; они и залегают ниже песчаниково-сланцевой свиты, образуя ее лежачий бок (**2329**, 570 и 606). По сопоставлению с районом Владивостока наиболее вероятно, что кварциты представляют триас. Вейгель в описании района Тетюхэ указал, что в светлых и темных известняках встречаются в изобилии гастроподы, кораллы, слагающие иногда большие участки известняка, ближе неопределимый *Hexacoralla*, пелеципода *Gervillia socialis* Quenst., а в шлифе замечены обильные фораминиферы и остатки криноидей. Вейгель

считал эти известняки триасом (**2026,** 715). Криштофович указывает, что последняя находка *Halobia dilatata* Kittl. в известняках Тетюхэ не оставляет сомнения в триасовом возрасте и позволяет сопоставить их с триасовым коралловым известняком (**1932 г.**, 135).

В Южноуссурийском крае триас был найден Маргаритовым и впервые определен по его сборам Карпинским, указавшим присутствие родов *Ceratites*, *Meekoceras*, а также *Pseudomonotis* (?), *Pecten*, *Avicula* (?) (**1069**,349). Подробнее его изучал Д. Л. Иванов, давший такой разрез:

Верхняя толща: песчаники тонкослоистые, часто темные глинистые или углистые с отпечатками водорослей и каких-то червеобразных, относимых Циттелемк *Nemortites*; иногда песчаники переслаиваются с сланцеватыми глинами.

Нижняя толща: песчаники мелкозернистые и плотные серые и коричнево-серые с очень известковыми прослоями, обилующими головоногими, пелециподами и плеченогими; есть прослойки гальки и беловатые ракушечные известняки с пластинчатожаберными и аммонитами. Местами песчаники толстослоистые пластовые средне- и мелкозернистые. Нижнюю часть толщи местами составляет конгломерат с крупной галькой каменноугольного известняка с фауной (о. Русский). Местами толща налегает на свиту брекчий и брекчиевидных песчаников крупножелвачного строения, которой вверху подчинены слои песчаников, кремнистых и кварцитовых сланцев, внизу же она кристаллическая с участием диабаза, базальта и андезита. В темных сланцах Раздельной много *Pseudomonotis* (эту сводку своих данных Иванов сообщил Динеру при пересылке ему фауны для определения, последний и поместил ее в своем труде).

Триасовых головоногих из сборов Д. Л. Иванова в Южноуссурийском крае описал Динер, определивший: *Nautilus* aff. *quadrangula* Beyrich., *Orthoceras* aff. *punjabiens* Waag., *Orth.* aff. *campanili* Mojs., *Dinarites latiplicatus* n. sp., *Ceratites minutus* Waag., *Danubites nicolai* n. sp., *Ussuria schamarae* n. g. et sp., *Pseudosagoceras* n. g., *Meekoceras boreale* n. sp., *M.* aff. *borealis*, *M.* (*Kingites*) *varaha* Dien., *M.* (*Koninckites*) *septentrionale* n. sp., *Proptychites acutistellatus* n. sp., *Pr. hiemalis* n. sp., *Pr.* aff. *hiemalis*, *Pr. otoceratoides* n. sp., *Xenaspis orientalis* n. sp., *Ophiceras* cf. *sakuntala* Dien.

Эта фауна происходит из светлосерых очень твердых, иногда почти кварцевых, обыкновенно же известковых песчаников различных мест п-ова Муравьева-Амурского и о. Русского; возраст ее нижнетриасовый, по древности соответствующий *Otoceras beds* в Гималаях, фауна которых является древнейшей из известных нижнетриасовых фаун головоногих. С фауной низовий Оленека она не имеет ни одного общего или даже весьма близкого вида, и последняя, очевидно, несколько моложе (**2290**).

Но в сборах Иванова и Маргаритова имеется еще вторая, более юная фауна, что заметил уже Мойсисович, соответствующая

раковинному известняку, т. е. среднему триасу. Она представлена только *Monophyllites sichoticus*, *Ptychites* из группы *rugiferi* и *Acrochordiceras* sp., найденых в темных, при выветривании ржаво-бурых песчаниках о. Русского. Точнее сопоставить ее с тем или другим из двух горизонтов раковинного известняка Гималаев и Шпицбергена Динер не мог.

Остальную фауну Уссурийского края, главным образом пластинчатожаберных, несколько плеченогих и одного *Bellerophon* описал Бит т н е р; большая часть ее происходит с вост. берега п-ова Муравьева-Амурского и о. Русского и с берегов пролива Стрелок и о. Путятина. Он определил: *Pecten discites* S c h l o t h. var. *microtis* n. v., *P. ussuricus* n. sp., *P. sichoticus* n. sp., *P. amuricus* n. sp., *P.* [*Leptochondria* (?)] ex aff. *alberti* G o l d f., *Pseudomonotis iwanowii* n. sp., *Gervilleia* cf. *exporrecta* L e p s., *Anodontophora* (*Myacites* aut.) *fassaensis* W i s s m. sp., *A.* (*Myacites* aut.) *canalensis* C a t. sp., *Myalina vetusta* B e n e c k e, *Myalina schamarae* n. sp., *Myophoria* cf. *laevigata* A l b. sp., *Trigonodus orientalis* n. sp., *Lingula* cf. *tenuissima* B r., *L. borealis* n. sp., *Terebratula margaritowi* n. sp. Также *Discina* sp., *Spirifer ina* sp., *Bellerophon* sp. С о. Аскольда — *Anodontophora fassaensis*, а из ст. Раздольной — *Pecten* или *Lima* и *Pseudomonotis*, родственный с *Ps. ochotica*, *Ps. sublaevis* и *Ps. cicloidea*.

Возраст по Б и т т н е р у — нижнетриасовый и отложения можно с полным основанием считать эквивалентными верфенским сланцам Альп, так как большинство форм широко распространено в последних; только отложения ст. Раздольной несколько моложе в виду господства в этих сланцах *Pseoudomonotis*, близкой к *Ps. ochotica*. Находка песчаниковой плиты с *Lingula* у устья Оленека, по мнению Биттнера, позволяет думать, что и на севере Сибири есть отложения такого же характера, как песчаники с берегов Уссурийского залива (**1901**).

Н е т л и н г подверг критике параллелизацию Д и н е р а с *Otoceras beds* Гималаев и нашел, что слои Владивостока можно сопоставить с несколько более высоким горизонтом, именно с нижним отделом цератитовых слоев Соляного кряжа и с зоной *Prionolobus markhami* D i e n. Гималаев (**3094,** 198). К тому же пришел и сам Д и н е р раньше (**1901 г.**, 657).

Триасом этой местности занялся В и т т е н б у р г; обрабатывая материал из верфенских слоев Южн. Тироля, он нашел в них огромную аналогию с таковыми Южноуссурийского края; именно *Pseudomonotis kokeni* верфенских слоев показывает близкое сходство с *Ps. iwanowi* B i t t n. южноуссурийской, а *Pecten eurasiaticus* n. sp. Южн. Тироля имеет известное сходство с *Pecten ussuricus* B i t t n.

Приводя список Б и т т н е р а, В и т т е н б у р г указывает, что ряд форм (отмеченных звездочкой) встречается в верфенских слоях Тироля, а *Pseudomonotis multiformis* занимает среднее положение между верфенскими *Ps. venetiana* и *Ps. inaequicostata*, так что вывод Б и т т н е р а подтверждается (**2053,** 87—89).

В 1908, 1909 и 1912 гг. Виттенбург производил исследования в районе п-ова Муравьева-Амурского и о. Русского, интересуясь особенно триасом, и напечатал несколько статей и целую книгу о геологии этой местности; но этот материал, к сожалению, недостоверен в виду целого ряда ошибок, допущенных исследователем. Его данные частично указаны мною в немецкой «Геологии Сибири» (**1936 г.**, 281), а ошибки в специальном подробном реферате о книге (Вестн. Моск. Горн. Акад. **1923 г.**, II, 138—143), так что нет надобности повторять это здесь. Достаточно указать, что в своей книге, после повторных исследований, он сам заявляет, что его прежняя схема деления триаса не подтвердилась и до детального палеонтологического изучения всей коллекции он воздерживается от деления триаса на зоны и ограничивается словами, что вся толща отличается крайне однообразным составом и сложена из однородных песчаников с конгломератами и глинистыми сланцами. Из приведенного им списка фауны в 45 форм новыми для местности являются только *Myacites fassaensis* Wiss, *M. canalensis* Car., *Daonella sancta-annae* Smith, *Ceratites solovjevi*, *Encrinus* и *Naticella* sp., все остальные уже имеются в списках Биттнера и Динера и два в прежнем списке Виттенбурга (**2062**, 375). Отметим, что Виттенбург побывал в Уссурийском крае еще раз в 1917 г. и в кратком отчете сообщил, что на о. Путятине он нашел триас, налегающий на юру, и представленный песчаниками с *Myophoria laevigata*, *Gervillia exporrecta*, *Pseudomonotis multiformis* и *Myalina* cf. *vetusta*; на о. Аскольде триас состоит из золотоносного конгломерата, лежащего на граните, с той же *Myophoria*, а на западном берегу Амурского залива, у устья р. Амбабиры найден триас с *Ptychites septentrionalis* Dien. (**1918 г.**). Таким образом на о. Путятине приходилось предполагать или надвиг, или опрокинутое положение триаса в лежачем крыле складки. Но Криштофович указывает, что на этом острове триас с конгломератом в основании полого залегает на пермской крутопадающей свите с *Noeggerathiopsis aequalis* (**1932 г.**, 133).

На о. Русском триас был найден и позже описан Либусом на западном берегу у сев.-вост. угла Воеводской бухты, где на карте Виттенбурга показан клочок юры среди сплошного гранита; триас представлен здесь темнозелеными толстослоистыми песчаниками видимой мощности в 20—25 м, залегающими почти горизонтально и, вероятно, отделенными от гранита базальным конгломератом с преобладающими валунами гранита (судя по материалу для шоссировки). Из песчаника этот исследователь добыл и описал *Meekoceras planulatum* Kon., *Koninckites gigas* Waag., *Ophiceras sacuntala* Waag., *Ambites discus* Waag., *Clypites kingianus* Waag. и пелециподы *Pseudomonotis multiformis* Bittn. и *Pecten discites* var. *microtis*, образующих вместе с *Myophoria* отдельные банки. Порода то рыхлая, то твердая, почти кварцитовидная. Судя по цвету утесов, эти песчаники, резко отличающиеся от светло- и темносерых юрских,

продолжаются в крутую возвышенность к ЮВ от бухты, занятой укреплением (**1921 г.**, 394—400).

В бухте Аякс, на северном берегу о. Русского в основании береговых утесов хорошо виден конгломерат нижнего триаса, а выше перемежаемость рыхлых песчаников с лентообразными, более темными и твердыми, содержащими скопления фауны (фиг. 52, табл. XXVI, любезно присланная Елиашевичем).

Иностранцев описал самородный чугун, найденный в буровой скважине на мысу Ларионова о. Русского под толщей кварц-порфира в 15 м и на граните; три слоя руды в 1.5—2 м были заключены в десятиметровой толще графитовых сланцев. По соседству выступают темносерые кварцевые песчаники, туфы и брекчии кварц-порфира. Иностранцев считал эти породы триасом (**2564а**, 21—49), но более вероятно, что это пермские угленосные отложения, измененные контактом порфира, и что чугун образовался из подчиненного им сферосидерита.

Криштофович, подводя итоги тому, что известно о триасе о. Русского, говорит, что выше базального конгломерата, лежащего на граните и содержащего гальку каменноугольного известняка с фауной, залегают зеленовато-серые, местами известковые песчаники, с остатками головоногих, плеченогих и пластинчатожаберных (перечисленных выше по Динеру и Биттнеру), вместе с которыми на мысе Житкова найдена флора *Pleuromeia sternbergii*, *Thinnfeldia* sp. и хвощи. Эти слои соответствуют нижним цератитовым слоям Соляного кряжа, т. е. зоне *Priolobus markhami* скифского яруса; в них наиболее обильны *Proptychites hiematis*. Более молодыми являются темные рыхлые и выветрелые песчаники, содержащие *Monophyllites sichoticus*, *Ptychites* sp. и *Acrochordiceras* sp., которые, по Динеру, могут соответствовать раковинному известняку, т. е. среднему триасу (**1932 г.**, 132).

На восточном берегу п-ова Муравьева-Амурского триас тянется от бухты Де-Ливрона на север до мыса Зеленого и начинается, как и на о. Русском, конгломератами, залегающими с угловым несогласием на более сильно дислоцированных пермских песчаниках с пластовыми интрузиями кварц-порфира; это налегание хорошо видно в обрывах берегов бухт Де-Ливрона и Китовой благодаря тому, что нижний триас однообразно и полого наклонен на ЮВ 130—140° ∠15—25°, тогда как пермь залегает более изменчиво, образуя небольшие складки и падая круче, до 35°; пластовые интрузии в триас не переходят, как указал Елиашевич, описавший это место (**1928 г.**, 79, 80; см. рис. 57 в гл. VII); в конгломерате есть галька кварц-порфира, что в связи с более сильной дислокацией перми указывает на значительный перерыв в отложениях. В средних слоях конгломерата он нашел головоногих, неотличимых от *Nautilus* cf. *hexagonalis*, описанного Динером, что доказывает возраст самого нижнего триаса, аналога верфенским слоям, подтверждаемый прежними находками пелеципод *Anodontoptera canalensis*, *A. jassaensis* и *Gervillia exporrecta* в том

же месте. Таким образом, на полуострове имеется и самый нижний триас в виде конгломератов, залегающих под слоями с фауной *Meekoceras* или проптихитовым горизонтом Динера, названным так по наиболее обилующей форме *Proptychites hiemalis* в нижнем триасе о. Русского. Эти конгломераты внизу представляют сплошную немую толщу, а выше перемежаются с песчаниками. Еще выше залегают серые известковистые пески с тонкими прослоями гравия, а на них — массивные правильно слоистые песчаники с линзами ракушечного известняка с обильной фауной *Orthoceras* aff. *punjabenisis* Waag., *Ussuria schamarae* Dien., *U. ivanovi* Dien., *Pseudosagoceras* sp., *Proptychites hiemalis* Dien., *Ophiceras sacuntala* Dien., *Meekoceras varaha* Dien. и M. *septentrionale*, т. е. проптихитовый горизонт, который Динер и Нетлинг сопоставили с несколько более высокими слоями нижнего триаса, как указано выше. Судя по этим данным, и на о. Русском конгломерат, залегающий на граните и под песчаником с фауной, должен представлять самый нижний триас.

Южнее на маленьком п-ове Басаргина, которым оканчивается этот берег п-ова Муравьева-Амурского, по наблюдениям Домбровского, также выступает толща триаса, мощностью около 200 м, сложенная внизу из почти черных песчано-глинистых сланцев, содержащих «иероглифы» (ходы червей или отпечатки водорослей), изредка отпечатки крупных головоногих и шарообразные известково-кварцевые конкреции, переполненные более мелкими аммонитами; выше залегают серые, буроватые и зеленоватые аркозовые песчаники, в которые темные сланцы постепенно переходят, получая зеленоватый оттенок; в этих переходных слоях найдены обломки аммонита *Sturia* sp., близкого к *Sturia japonica* Dien., определяющего анизийский ярус, т. е. средний триас. Свита прорвана кварц-порфиром, образующим нэк или пластовую интрузию (**1926 г.**). К сожалению, собранная фауна, повидимому, осталась без точного определения (в литературе данных о ней нет), так что среднетриасовый возраст этого выхода нельзя считать установленным; но породы похожи на породы T_2 схемы Елиашевича (см. ниже).

На западном берегу Амурского залива от мыса Угольного до мыса Атласова также развит триас, разрез которого дал Елиашевич (**1922 г.**, 8, 9): общая мощность его более 1060 м; последовательность такая (снизу):

T_1. Конгломерат из валунов гранита и розовых кремнистых, до 20 см в диаметре, в аркозовом светлосером цементе: вверху с ним начинает переслаиваться аркозовый песчаник, светлосерый или розоватый, который венчает этот ярус; вверху конгломерата есть прослои и линзы розоватого песчанистого мергеля. Мощность до 265 м, подсчитана в бухте Аякс на северном берегу о. Русского (табл. XXVI, фиг. 52), но без верхних песчаников; на западном берегу Амурского залива (мыс Атласова) она меньше.

T_2. Песчаники, песчанистые и песчано-глинистые сланцы почти черные, отчетливо слоистые; есть тонкие, до 2—3 см, прослои и линзочки того же цвета и состава, переполненные ракушкой, повидимому, брахиоподами, в нижних слоях, а в несколько более вы-

соких — крупные караваи-конкреции более светлосерого мергеля с сетью жилок кварцита. Мощность до 678 м.

T_3. Песчаники кварцитовидные крепкие сливные молочнобелые, среднего, до грубого, зерна (почти конгломераты); белые зерна почти исключительно кремнистые, редко черные роговиковые. Вверху и внизу уступают место светлосерому аркозовому песчанику. Мощность не менее 127 м.

Эту свиту, обнимающую нижний и средний триас, Елиашевич назвал уссурийской, так как она типично представлена и изучена на западном берегу Уссурийского залива; ее верхняя часть здесь немая, нижняя содержит, кроме аммонитов, скудную флору, в том числе *Pleuromeia obrutschevi* n. sp., которую он отличает от *Pl. sternbergi*.[1] Выше и несогласно следует Монгуайская (Монгуанская) серия, обнимающая верхний триас, рэт и лейас и распространяющаяся трансгрессивно на большие площади; она является угленосной и континентальной, но выше нижней угленосной свиты имеется еще прослой сланцев с *Pseudomonotis ochotica*, показывающий кратковременную ингрессию моря. Непосредственное налегание ее на уссурийской серии не найдено. Мы дадим ее характеристику при описании континентальной фации триаса.

Севернее этой самой южной местности Уссурийского края указания на распространение триаса более скудны и менее определенны. Д. Л. Иванов нашел его у ст. Раздольной, в долине р. Суйфун и у ст. Бельцовой, в долине р. Уссури. В первом пункте нахождение *Pseudomonotis*, родственной по Биттнеру с *Ps. ochotica*, *Ps. sublaevis* и *Ps. cycloidea*, заставляет подозревать средний (если не верхний) отдел; здесь залегает очень плотный глинистый сланец с прослоями песчаника и сланца желвакового строения, в котором и попались в изобилии пластинчатожаберные и один аммонит (оставшийся не определенным); кроме *Pseudomonotis*, определен только *Pecten*, или *Lima*. По новым данным Принада, здесь находится обильная фауна пелеципод с многочисленными вариететами, столь характерными для *Pseudomonotis ochotica*: преобладает *Ps.* var. *densistriata*, по Виттенбургу (**1930 г.**, 274), т. е. мы имеем верхний триас. Во втором пункте ниже ст. Бельцовой найдены в плотных глинистых песчаниках раковины, сходные с таковыми ст. Раздольной; но они не были доставлены для определения (**2290**, 6—7; **1901**, 1). Еще севернее по долине р. Бикин Иванов упоминает свиту песчаников и сланцеватых глин с глинистыми сланцами, относящуюся к юре или, может быть, к рэту (**2518**, 372).

Криштофович, почему-то приписывая это предположение мне, говорит, что оно недостаточно обосновано и не связано так или иначе с морской трансгрессией триаса (**1932 г.**, 136). Но непонятно, почему здесь не может быть континентальная фация. Он указывает еще, что по р. Лянчихе находят выходы среднего триаса с фауной *Daonella* sp.

[1] Последнюю и *Thinnfeldia* sp. из слоев мыса Житкова и из морского берега на о. Русском описал Криштофович (**1923 г.**).

и *Halobia* sp. и приводит общий разрез триаса Южноуссурийского края по данным Скорохода 1931 г. (снизу):

1. Конгломерат, несогласно залегающий на более древних толщах 300 м.
2. Сланцы с *Ceratites* 400 м.
3. Песчаники с аммонитами 300 м.
4. Аркозы с *Daonella* 200 м.
5. Песчаник с остракодами 100 м.
6. Угленосная монгугайская свита с флорой 1500 м.
7. Песчаники с *Spiriferella* около 70 м.
8. Песчаники с *Pecten* 150 м.
9. Песчаники с *Pseudomonotis ochotica*?
10. Песчаники с *Gastropoda* 300 м.
11. Сланцы с *Neocalamites* (точнее не определенным) 60 м.
12. Слои с *Inoceramus*, определявшимися как *I. retrorsus* (по Скороходу, эти слои уже юрские).

В этом разрезе верхняя граница триаса остается еще неопределенной. Более определенный разрез верхней части триаса Криштофовича (**1932 г.,** 134) приводит по Штемпелю (сверху):

1. Лейас: аркозовый песчаник 300 м.
2. Верхнемонгугайская угленосная свита?
3. Пограничный конгломерат 100 м.
4. Рэт: нижнемонгугайская угленосная свита 200 м.
5. Норийский ярус: кварцевые песчаники 200 м.

Эти два разреза плохо вяжутся друг с другом, а с вышеуказанными данными о том, что слои с *Pseudomonotis* залегают выше нижнемонгугайской свиты, не согласуется разрез Штемпеля.

Воларович и Скороход в новейшем кратком геологическом очерке Сихотэ-алиня дают сводный разрез триаса, который приводим в сокращенном виде (снизу):

1. Майхинская свита. Нижний горизонт состоит из конгломератов и массивных песчаников. Галька — преимущественно кварциты, кремнистые сланцы разных цветов, редко гранит и кварц; цемент — розовато-серый известково-песчаный. Кверху конгломерат, обедняясь галькой, сменяется серыми плотными песчаниками с линзами ракушечного известняка. Песчаники по простиранию не выдержаны, образуя в общем линзы в толще конгломерата, которая по простиранию также сильно меняет мощность. В конгломератах, особенно же в песчаниках, встречается обильная фауна аммонитов (см. выше определения Динера), а также *Pseudomonotis ivanovi* и *Gervilleia exporrecta*, определяющие самый нижний триас.

Вышеследующий горизонт сложен из темных серо-зеленых, иногда серовато-синих тонкоплитковатых глинистых сланцев с прослоями мелкозернистых песчаников и караваями конкреций мергеля с друзами кальцита или раковинами аммонитов в центре. По плоскостям наслоения попадаются и пелециподы. *Sturia* sp., *Tirolites* sp., *Pseudomonotis tridentina* и др. определяют скифский ярус нижнего триаса.

Постепенно обогащаясь песком и кальцитом, эти сланцы переходят в песчано-известковую свиту серовато-голубых плотных песчаников с червеобразными примазками углистых сланцев и редкими линзочками мелкого конгломерата. Фауна аммонитов *Monophyllites sichoticus*, *Acrochordiceras* sp. указывает низы среднего триаса. Верхний горизонт свиты, достигающий солидной мощности, сложен темносерыми известковыми сланцами,

сильно песчаными внизу и глинистыми вверху. Внизу часты прослои аркозового песчаника с обильными *Myophoria*. Вообще же фауна, найденная главным образом в верхней части, богатая видами *Ophiceras* sp., *Lima* sp., *Daonella sackavana*, *D. kotoi*, определяет средний триас.

Майхинская свита развита с южн. части Сихотэ-алиня до широты оз. Ханка и, вероятно, фациально выклинивается (?) севернее. Общая мощность ее не указана.

2. Монгугайская свита, мощностью до 1600 м, является наземно-пресноводной и делится на нижнюю сланцево-песчаную и верхнюю песчано-конгломератовую подсвиты. Мы приведем ее характеристику в описании континентального триаса, а здесь отметим, что по стратиграфическому положению ее относят к ладинскому и карнийскому ярусам.

3. Псевдомонотовая свита налегает согласно и с постепенным переходом на предыдущую, представляя внизу массивные известковистые песчаники с линзочками мелкого конгломерата и обильной фауной пелеципод, среди которых наиболее характерны *Pseudomonotis scutiformis*, *Ps. zitteli*, *Pecten zusuki*, определяющие возраст верхов карнийского и всего норийского яруса. Вышележащие аркозовые песчаники с линзочками конгломерата содержат уже флору рэта —*Neocalamites carrerei*, *Taeniopteris* sp.

На восточном побережье около Тетюхэ верхний триас содержит мощные рифовые образования (Кипарисова определила из известняков Тетюхэ *Halobia dilatata*) и залегает непосредственно на верхнем палеозое, т. е. нижний и средний триас в этом направлении выклиниваются. Вообще же данные о распространении триаса в сев. части Сихотэ-алиня имеются только для одной трети этого района.

Воларович и Скороход определенно относят всю монгугайскую угленосную свиту к среднему (и верхнему, так как карнийский ярус — верхний триас) триасу, так что вышеприведенные данные Елишевича, что монгугайская свита обнимает также рэт и лейас, и Штемпеля, в разрезе которого эта свита вся оказывается в рэте и лейасе, не согласуются с этими новыми сведениями. Но об этом вышеназванные авторы в своем кратком очерке не упоминают.

На новой геологической карте Сихотэ-алиня этих исследователей триас показан отдельными небольшими площадями только южнее 48° с. ш. как на восточном, так и на западном склонах, причем наиболее крупная площадь занимает западный склон между 45 и 44°. В южной части хребта несколько небольших площадей, главным образом по Сучанской жел.-дор. ветке и на берегах Амурского и Уссурийского заливов.

Динер в обзоре морей триаса замечает, что триас Южноуссурийского края представляет мелководные, близкие к берегу отложения, судя по пластам конгломерата; возраст их — скифский и не выше анизийского, т. е. верхний ярус среднего отдела и весь верхний отдел отсутствуют (**2296**, 479). Отсутствие всего верхнего отдела, по новым данным, не подтвердилось — в норийский век море вернулось на короткое время, как указано выше. Имеется также самый нижний горизонт скифского яруса, соответствующий, как обнаружил Елишевич, верфенским слоям. Криштофович замечает, что монгугайские, т. е. верхнетриасовые

слои, развиты в Южноуссурийском крае гораздо шире, чем полагали до сих пор: так, по Штемпелю, полоса монгугая с *Taeniopteris* и *Pseudomonotis ochotica* развита по р. Иману шириной в 5—10 км и простирается на ССВ через деревни Малиновку, Орехово и Тяпигоу. После дислокации (в ладинский или карнийский век) верхнетриасовое море захватило на короткое время бо́льшую площадь, чем занимало скифское и анизийское, что соответствует его трансгрессии в Верхоянско-Колымском крае (**1932,** 136).

По Динеру, головоногие скифского яруса этой местности обнаруживают фаунистическое соотношение к Гималайской области, но не к слоям Оленека; 4 формы тождественны с нижнетриасовыми Гималаев и Соляного кряжа, именно *Meekoceras boreale*, *M. varaha*, *Dinarites* (?) *minutus* и *Ophiceras* cf. *sacuntala*, причем вторая является для уссурийского триаса руководящей; *Xenodiscus nicolai* очень близок к нижнетриасовым *Xenodiscus* Кашмира (**2296**).

Подводя итог распространению триасовых отложений на северо-востоке и востоке Сибири, можно составить такую общую схему:

I. Верхний триас

1. Рэт. Рэт представлен континентальными отложениями как на юге, так и на севере; на юге это песчаники и сланцы с растительными остатками верхней части псевдомонотовой свиты, на севере — часть немой толщи песчаников и сланцев хр. Черского в бассейне р. Колымы, содержащая отпечатки хвощей, хвойных и ходы червей.

2. Норийский ярус. На севере морские отложения, на юге — отчасти континентальные. На юге это известняки Тетюхэ, песчаники псевдомонотовой свиты с *Pseudomonotis*, *Pecten*, *Spiriferella* в Сихотэ-алине и, может быть, кремнистые сланцы и известняки зеленоборской свиты с брахиоподами, пелециподами, гастроподами, кораллами и радиоляриями (или часть свиты) на Нижнем Амуре и средний отдел озерной свиты с радиоляриями в Озерном районе. На севере находятся мощные толщи черных сланцев с пелециподами, особенно *Pseudomonotis ochotica* и ее разновидностями, брахиоподами, редко головоногими, перемежающихся с песчаниками, содержащими плохие растительные остатки. Удский край (где имеются и кремнистые сланцы, и кварциты, и конгломераты), верховье р. Маи. Северный берег Охотского моря, хр. Черского и Верхоянский, р. Омолон, бассейн р. Яны, о. Котельный, о. Врангеля и, может быть, р. Оленек, но не в самом устье.

3. Карнийский ярус. Установлен только в северной части, но, повидимому, не заходит так далеко на Ю, как норийский, так как пока установлен только на сев. берегу Охотского моря и в верховьях р. Яны; светлые сланцы с прослоями известняка, черные сланцы: пелециподы (*Pseudomonotis*, но не *ochotica*, *Halobia fallax*, *H. zitelli*), остатки растений (*Schizoneura*, водоросли). Сев. берег Охотского моря, р. Дулголах в бассейне р. Яны,

хребты Верхоянский, Черского, р. Коркодон, р. Балыктах на о. Котельном. На юге он может быть представлен зеленоборской свитой на Нижнем Амуре и средним отделом озерной свиты Озерного района (или частью их) в виде кремнистых сланцев и известняков с фауной радиолярий, плеченогих, моллюсков и кораллов, а в Сихотэ-алине — верхней частью монгугайской континентальной свиты.

Относительно верхнего триаса востока и северо-востока Сибири К и п а р и с о в а отмечает, что норийский ярус представлен всюду отложениями с *Peudomonotis ochotica* и только известняки рудника Тетюхэ содержат *Halobia dilatata*. Ближайшей областью распространения последней является Аляска, где она встречена в отложениях между коралловой зоной (низы норийского яруса) и вышележащей зоной с *Pseudomonotis subcircularis* G a b b. Хотя наш верхний триас имеет сходство с североамериканским, но не настолько большое, чтобы можно было проводить параллелизацию по зонам, так что вопрос: два это горизонта у нас, или только две различные фации — остается пока открытым. Отложения же карнийского яруса литологически более однообразны (сланцы и песчаники), чем норийского (сланцы, песчаники, известняки), но охарактеризованы тремя различными комплексами форм, среди которых руководящими выступают или *Ps. scutiformis* (побережье Охотского моря, Южноуссурийский край, Вост. Забайкалье) часто вместе с представителями *Halobia* из группы *fallax* (р. Коркодон, р. Дулголах), или *Sirenites obruchevi* и *Halobia* из группы *fallax* (р. Омолон, р. Боягап-юрах в системе р. Индигирки), или *Halobia austriaca* (р. Малтан в Оло-Колымском районе). Но все эти формы говорят о верхнекарнийском возрасте. Руководящие формы этого яруса Сибири являются местными (кроме *Halobia austriaca*), и поэтому параллелизация по зонам с карнийскими отложениями даже геосинклиналей, с которыми было, повидимому, непосредственное и широкое сообщение (Тихоокеанская и Северная) не представляется возможной (**1936 г.,** 78, 79).

II. Средний триас

1. Л а д и н с к и й я р у с еще нигде не обнаружен в морской фации.

2. А н и з и й с к и й я р у с известен и на крайнем юге и на крайнем севере и, повидимому, отсутствует в средней части, от р. Амура до низовья р. Яны. На юге это черные мергели, песчанистые сланцы и песчаники с головоногими (*Ptychites kokeni*, *Xenodiscus* sp., *Monophyllies*), пелециподами, менее брахиоподами (*Pseudomonotis* Раздольной, *Pecten*, *Lima*, *Lingula tenuissima*).

На севере — глинистые, известково- и песчано-глинистые сланцы, реже песчаники с головоногими (*Hungarites triformis*, *Beyrichites affinis*, *Parapapanoceras*) и брахиоподами (*Lingula*, *Spiriferina*, *Rhynchonella*). На юге — р. Лянчихе, Раздольная (?), о. Русский, западные берега Амурского и Уссурийского заливов, п-ов Басаргина; на севере — хр. Куллар в низовьях рр. Яны, Карангати, Тумулькая, в низовьях р. Оленека, дельта р. Лены.

III. Нижний триас

Скифский ярус известен также только на крайнем севере и крайнем юге. На севере это серые песчаники с прослоями конгломерата, белые кварцитовидные песчаники, песчанистые и песчано-глинистые, редко глинистые сланцы, а внизу — грубый базальный конгломерат; мощность более 1000 м. Головоногие очень обильны и разнообразны (*Proptychites*, *Meekoceras*, *Ussuria*), много пластинчатожаберных (*Myophoria*, *Myalina*, *Pecten*, *Ps. iwanowi*). На севере—черные сланцы глинистые и песчано-глинистые, песчаники, песчанистые глины, редкие прослои конгломерата, плохие растительные остатки, кости ящеров. Обильные головоногие (*Olenekites*, *Keyserlingites*, *Czekanowskites*, *Sibirites*, *Hedenstroemia*, *Ophyceras*, *Meekoceras*, *Xenodiscus*, *Monophyllites*), редкие пелециподы (*Pseudomonotis clarai*). На юге — западные берега Амурского и Уссурийского заливов, о. Русский, Путятин, Аскольд. На севере — низовье р. Оленека (Менгилек-Нанга), о. Котельный (Балыктах), хр. Хара-улах и Верхоянский (зап. часть во всяком случае), хр. Черского западнее р. Индигирки и хр. Тас-хаяхтах, сев. берег Охотского моря (южн. цепи хр. Черского). Возраст не совсем одинаковый, на севере верхнескифский, на юге — скифский полностью, включая и верфенские слои.

Итак мы видим, что триасовое море, судя по распространению его отложений, не везде существовало одновременно. Оно наступило на сушу сначала на юге, где его осадки были резко прибрежные, а позже, во вторую половину скифской эпохи, на севере, где залило низовья р. Оленека, проникло в западную часть Верхоянской геосинклинали с севера и в ее южную часть с юга, со стороны Охотского моря; здесь трансгрессия началась раньше; отложения его были мелководные. В анизийскую эпоху оно продвинулось немного дальше—на юге до Раздольной и Лянчихе, а на севере залило низовья р. Яны; вместе с тем осадки его становятся не такими мелководными. Отсутствие ладинского яруса указывает на регрессию моря как на юге, так и на севере, очевидно, в связи с общим поднятием местности, может быть, со слабыми складчатыми дислокациями. Но затем начинается новая трансгрессия на севере, где карнийское море захватывает всю Верхоянскую геосинклиналь и Юкагирское плоскогорье до хр. Гыдан и сев. берега Охотского моря, тогда как на юге в это время возникают озера и болота нижнемонгугайского века, также в связи с опусканием местности. Наибольшее распространение имеет норийское море, проникающее на севере в верховья р. Маи и в бассейн р. Учура, заливающее южный берег Охотского моря, а на юге на короткое время превращающее монгугайские озера в залив. Но в эпоху рэта повсюду происходит регрессия, и мелководные норийские отложения сменяются континентальными. Под вопросом остается промежуточная между севером и югом Озерная область Приамурья, где могло быть нижнетриасовое море как преемник верхнепалеозойского и где верхнетриасовое уже установ-

лено. На севере триасовое море было такое же мелководное и холодное, как пермское, и сменило последнее после некоторого перерыва, обусловленного дислокацией и размывом, судя по местному несогласному налеганию триаса на перми и присутствию базального конгломерата в некоторых местах. Те же условия мы находим и на юге, в районе Владивостока, где триас начинается грубыми конгломератами.

В Вост. Забайкалье морские отложения мезозоя обнаружены только в 1926 г., хотя намек на их возможное присутствие был сделан еще Шмидтом, который в 1859 г. видел на р. Унде, недалеко от впадения ее в р. Онон, ясный остаток аммонита в круто поднятом кристаллическом (?) глинистом сланце (**1645а**, 9). Но при исследованиях Герасимова в 1895—1898 гг. вся долина р. Унды от вершины до устья была пройдена, и это место, Шмидтом точнее не указанное, не было обнаружено; в низовьях этой реки, по Герасимову, глинистые сланцы отсутствуют; он упоминает, кроме разных изверженных пород, только гнейсы, амфиболит, кварцит, кварцево-биотитовый сланец (**2157**, 394—399), в которых нельзя было заподозрить морской мезозой; последний вообще в Вост. Забайкалье, изученном Гедройцем и Герасимовым маршрутно, не был встречен, и приходилось думать, что Шмидт ошибся, приняв нечто другое за отпечаток аммонита. [1]

---

[1] Тетяев, с обычной у него неточностью ссылок на предшественников, говорит, что Шмидт «обнаружил морскую фауну юры» и что я и мои сотрудники «упорно замалчивали» эти факты в своих отчетах и сводках (Тр. I Вост.-Сиб. кр. науч.-иссл. съезда, вып. I, 1932, 27). В действительности Шмидт сообщил только, что «нашел ясные следы аммонита» и далее: «впрочем, все сказанное здесь требует еще более точного определения» (**1645**, 9). Последнее не последовало, а аммонит мог быть возраста от девона до мела. «Упорное умалчивание» Тетяев отмечает как «прием борьбы в нашей геологической литературе» и говорит, что я «вспомнил» об этой находке только после его работ. Еще более неточна ссылка Тетяева на М. П. Герасимова, который будто бы сделал «указания на такие же находки (т. е. морской фауны юры) на р. Турге». В действительности же М. П. Герасимов в своем «Очерке Нерчинского округа» (1896 г.) на стр. 28 говорит следующее: «Отлогости гор, окружающих долину р. Турги, заняты юрскими осадками, по определению академика Шмидта, с отпечатками в песчанике пресноводных рыб и раковин *Posidonomia becheri*, *Pholidophorus mycrorhynchus*, *Ammonites*». Совершенно ясно, что это ссылка на данные того же Шмидта, который описал местонахождение рыб, эстерий, остракод, известное со времен Миддендорфа на р. Турге, на стр. 8—9 своего отчета, считал его предположительно юрским, хотя Миллер, описавший рыб, Джонс, определивший эстерий, и Эджертон, переопределявший рыбу, признали возраст третичным. Между прочим *Posidonomya becheri* — характерная форма кульма, а не юры; одно это доказывает неточность определений Шмидта. Интересный район р. Турги был обследован моими сотрудниками, и описан А. П. Герасимовым, который нашел в нем ту же разнообразную, но пресноводную фауну, определенную Рейсом и Эггером (**3370**); в ней не нашлись ни *Posidonomya*, ни *Pholidophorus*, ни *Ammonites*. Определения Шмидта не были подтверждены, и его указание на аммонита на р. Унде стало еще более подозрительным. Отметим, что и детальные исследования под руководством Тетяева не обнаружили выходов морского мезозоя в низовьях р. Унды, где Шмидт нашел аммонита; по крайней мере в литературе об этом никто не упоминает.

Морской триас был найден в 1928 и 1929 гг. в нескольких местностях пояса, прилегающего к долинам рр. Ингоды и Шилки. Самая восточная местность занимает нижнюю часть бассейна рч. Ареды, правого притока р. Куенги к С от одноименной станции железной дороги; здесь триас выходит в виде размытого антиклинального ядра из-под юры и тянется около 40 км на ЮВ, до рч. Бичиктуй; он состоит из черных песчанистых сланцев, зеленоватых и серых мелкозернистых песчаников с редкой фауной (в сланцах) отпечатков и ядер *Pseudomonotis ochotica* и ее разновидностей, указывающих верхний триас. По левому берегу рч. Ареды среди тех же пород выходят еще темнозеленые грубые песчаники, переходящие в мелкогалечный конгломерат и содержащие плохо сохраненные раковины и отпечатки мелких брахиопод, возможно *Spirijerina*. В юрском базальном конгломерате, лежащем на триасе по рч. Бичиктуй и в пади Мерген, кроме тех же пород триаса, найдены валуны мелкогалечного конгломерата, черных сланцев с обильными *Pseudomonotis ochotica* и несколько глыб темного известняка и синеватого сланца с фауной пелеципод, среди которых определена приблизительно *Pseudomonotis clarai*, форма характерная для нижнего триаса. Следовательно, в свите триаса, скрытой под юрой, можно предполагать и нижний отдел. Песчаники и сланцы триаса обнаруживают следы давления, и гальки триаса в юре оказываются мятыми, т. е. триас отделен от юры перерывом, обусловленным складчатостью и размывом (Войновский-Кригер, **1928 г.**, 1—5).

Кипарисова в 1930 г. сделала детальную съемку этой местности и дала более полные разрезы с определением фауны, которые приводим в сокращенном виде. По рч. Бичиктуй под юрским конгломератом залегают:

1. Песчаники серо-зеленые мелко- и среднезернистые с фауной.
2. Свита темносерых песчанистых, черных глинистых сланцев и серых роговиков; есть прослои, богатые фауной.
3. Свита серых роговиков, темносерых полосчатых плотных песчаников и черных глинистых сланцев с фауной.
4. Серые блестящие глинистые сланцы с жилами кварца.
5. Конгломерат с галькой кварцитов, песчаников и кристаллических пород (россыпь).
6. Песчанистые темносерые сланцы с редкой фауной.
7. Песчанистые серые блестящие сланцы с давленой фауной.
8. Песчаник серо-голубой с углистыми вкраплениями и жилами кварца.
9. Кварцевый конгломерат; россыпь с большим количеством кусков окремнелой древесины хвойных.
10. Метаморфизованные сильно спрессованные светлые песчаники, местами кварцитовидные, с кварцевыми жилами и линзами, и серые песчанистые сланцы составляют нижнюю половину разреза.

Мощность отдельных свит не дана в виду сложности их дислокации; указано, что разрез наблюдался на протяжении около 5 км.

По рч. Ареде описаны два выхода подобных же пород, разделенные покровом хлоритовых сланцев; мощность триаса в одном определена в 600—700 м, в другом 400 м, вероятно, с преувеличением в виду сложности

тектоники. Триас прорван и в контакте изменен гранодиоритом и гранитом. Собранная в этом районе фауна следующая: *Pseudomonotis ochotica* и ее разновидности: *sparsicostata, acute-costata, ambigua, pachypleura, sublaevis, longa, densistriata* и *scutiformis, Pseudomonotis yacutica, Ps. clarai* aff., *Palaeonella* cf. *otamitensis* Trechm. Возраст — норийский (Кипарисова, **1932** г., 4 и 7—10).

В соседней к В местности по рр. Курлыче и Матакану, левым притокам р. Шилки Клевенский встретил верхний триас (**1935 г.**, 8—10). Он представлен сланцами, также конгломератами и песчаниками; сланцы преимущественно серые, черные, бурые, зелено-серые, то тонкоровносланцеватые, то грубосланцеватые или плотные; они иногда содержат отдельную гальку и с увеличением ее количества постепенно переходят в конгломерат, в котором гальки почти столько же, сколько цемента того же темного сланцеватого вещества. Галька хорошо окатанная, мелкая до 2—3 см, редко больше, преимущественно кварцита и эффузивных пород. Песчаники средне- и мелкозернистые, главным образом зеленоватых тонов, иногда ржавые, охристые, довольно твердые, образуют прослои среди сланцев. Мощность свиты примерно 400 м, фауна не указана.

Предположительно к триасу Клевенский относит также очковые сланцы, встреченные по рр. Чаче и Берее в связи с конгломератами; эта местность еще немного восточнее в той же полосе левобережья р. Шилки. Сланцы зелено-серые с бурыми, фиолетовыми и розоватыми прослоями, сланцеватость иногда очень резкая, но неправильная; очки (в несколько мм) состоят из кварца или, повидимому, полевого шпата, обжаты и обтекаются основной массой из вторичных минералов группы хлорита. Это скорее всего порфиритовые ортосланцы. Конгломераты, в общем похожие на триасовые, содержат гальку до 5—8 см, то хорошо, то плохо окатанную, розового гранита (господствующего среди пород района), эффузивных пород и кварцитов разного цвета; цемент разнообразный по цвету и крупности зерна, но всегда туфовый мелафиро-порфиритовый. Слоистость большею частью неразличима.

Кроме Чачи и Береи, подобные конгломераты встречены также севернее по рр. Унгурге, Бушулею и Белому Урюму в виде отдельных выходов среди гранитов; по Бушулею рядом с ними выходят также мелафиры и диабазы. Все это, очевидно, остатки прежнего покрова триаса, дислоцированного и сильно размытого в позднейшие эпохи.

Второй район выходов триаса этой полосы тянется по южному склону водораздела между рр. Ингодой и Агой, от низовья р. Онона и д. Завитой на р. Ингоде до ст. Бурятской, Манчжурской ветви железной дороги, на протяжении около 80 км, но часто перекрыт метаморфической свитой. Приблизительный разрез его, по Тетяеву (**1931 г.**, 310), такой (сверху):

1. Толща серых голубоватых песчаников и черных сланцев. В основании очень постоянный горизонт черных сланцев с обилием пелеципод разных видов, распадающийся

на два слоя, разделенные мелкогалечным конгломератом; один из них представляет сплошной ракушник. Этот горизонт, по определению Кипарисовой (**1932 г.**, 6), содержит *Pseudomonotis ochotica* с вариететами, *Ps. yacutica*, *Palaeoneilo peneckei* Bittn., *Oxytoma* cf. *mojsisoviczi* Tell. и отдельные экземпляры *Ps.* cf. *scutiformis* Tell. emend. Witt.

2. Свита серо-зеленых плотных песчаников с прослоями черных сланцев, в которых встречаются пелециподы и стебли криноидей. В середине довольно постоянный прослой гравистого песчаника, в соседстве с которым в одном месте найдена фауна с преобладанием *Ps. scutiformis* и единичными *Ps.* ex. gr. *ochotica*.

3. Конгломерат крупно- и мелкогалечный, иногда плохо окатанный, со светложелтым цементом.

4. Песчаниково-сланцевая толща, наблюдаемая только в виде роговиков в контакте гранита.

5. Известняки мраморовидные серые, иногда розоватые, также только в зоне контакта и вне связи с разрезом. Мощность оценена не менее 2000 м для средних горизонтов (2, 3, 4).

Эта полоса, повидимому, продолжается и дальше на ЗЮЗ и доходит до р. Туры и среднего течения р. Или, где, по наблюдениям Д. С. Соколова, развита песчаниковая толща. В сев. части этого района, по рч. Аргалей и у пос. М. Тура, в песчаниках найдена *Pseudomonotis ochotica*, определяющая норийский ярус триаса. В этой толще песчаникам (аркозовым, реже кварцевым) подчинены более или менее мощные, но невыдержанные прослои и горизонты сланцев, конгломератов и реже известняков. Толща сильно дислоцирована и динамометаморфизована, прорезана кварцевыми жилами. Среди сланцев различимы углисто-глинистые, глинисто-серицитовые филлиты, реже кремнистые и хлоритовые; конгломераты часто представляют конглобрекчии, цемент их грубопесчанистый. Известняки темносерые мелкозернистые образуют выклинивающиеся невыдержанные по мощности пласты до 2 м среди сланцев в окрестностях пос. Тыргетуй. Исследователь полагает, что триас составляет только часть этой мощной толщи, представляющей, вероятно, также верхний и средний палеозой, но выделить его, в виду сложной дислокации и однообразия состава, еще не удалось (**1935 г.**, 61—70).

Третий район расположен в верхней части бассейна р. Унды и представляет толщу различных песчаников с прослоями черных сланцев и богатой фауной пелеципод, отличающихся от вышеописанных; с достаточной уверенностью указывается сходство с фауной нижнего триаса Южноуссурийского края и наличие *Pseudomonotis clarai* и *Myophoria*. Толща тянется полосой на СВ километров на 50 (Тетяев, **1931 г.**, 312).

Вне указанной Ингодинско-Шилкинской полосы триас в Вост. Забайкалье ни севернее, ни южнее до сих пор не обнаружен. Предполагают, что Агинская площадь может продолжаться и далее на ЮЗ в верховья р. Аги и в район Верхнего Онона, где значительно развиты черные сланцы, черные и серые песчаники (Тетяев, **1931 г.**, 113).

В общем триас Вост. Забайкалья литологически похож на триас Южноуссурийского края, представляет также мелководные отложения и при-

надлежит, насколько пока известно, нижнему и верхнему отделам при отсутствии (?) среднего; нижний отдел, судя по наличию известняков, более глубоководный. Интересно, что фауна представлена исключительно пелециподами, брахиопод нет; упомянутая Войновским *Spirifer ina* представляет, по мнению Кипарисовой (**1932**, 9), плохие отпечатки *Pseudomonotis* и *Gervilleia* (?) в одном из выходов на рч. Ареде. Полное отсутствие головоногих, столь обильных в триасе Приморья, легко объясняется тем, что триас Вост. Забайкалья, отлагался в узком заливе, далеко вдававшемся в сушу, куда эти организмы планктона и открытого моря никак не могли попадать; в залив, наверное впадало много рек и течение шло из него в море, не допуская проникновения морского планктона далеко вглубь.

Тетяев в докладе на I краевом научно-исследовательском съезде 1931 г., сообщая об открытии морского триаса в Вост. Забайкалье, заявил, что одновременно обнаружен нижний триас значительного развития в Верхнеудинском районе, т. е. Зап. Забайкалье (Тр. съезда, Геол. секция, вып. I, 26). Однако в отчете о работах в этом районе Белоусова, Маляв кина, Максимова и Тетяева (**1932 г.**) о находке триаса не сказано ничего, и более поздних сведений об этом также нет.

Остается упомянуть о предполагаемом некоторыми исследователями присутствии морского триаса в центральной области Азиатского материка среди горных цепей Зап. Саяна: здесь у устья р. Теплой в р. Ус (правый приток Енисея) Рачковский и Педашенко, по указанию Мартьянова, нашли серовато-красные песчаники с фауной нижнего триаса, согласно предварительному определению Виттенбурга. Последнего поразили литологическое сходство песчаника с верфенскими слоями Южн. Тироля и фаунистическая идентичность с нижнетриасовыми отложениями Южноуссурийского края. Он указал (**2059,** 1083—4) следующие формы: *Pseudomonotis* cf. *aurita* Hauer., *Pseudomonotis* n. sp., *Anoplophora* cf. *canalensis* Cotullo, *Anoplophora* n. sp. ex aff. *subrecta* Bittn., *Myacites* (?) cf. *praeorbicularis* Bitt n., *Myophoria ovata* Goldf., *Spirifer ina* n. sp., *Rhynchonella* sp. По его мнению, это главным образом верхнесейские и нижнекампильские горизонты, хотя отдельные формы, как *Rhynchonella*, напоминают *Rhynchonella spreta* Bittn. верхнего триаса, или Dachsteinkalk, а *Anoplophora* n. sp. подходит к формам раковинного известняка или венгенских слоев Баконии. По словам Виттенбурга, окаменелости видел венгерский геолог Лочи, который подтвердил большое сходство этой фауны с таковой оз. Балатон в Венгрии, хорошо им изученной; если бы материал происходил из этой местности, он ни на минуту не задумался бы относительно его идентичности с верхнесейскими и нижнекампильскими слоями.

Но полное описание этой небольшой фауны за 25 лет, истекших после этого предварительного сообщения, не появилось, и относительно правильности определений возникают сомнения; большая часть

форм в списке указаны или просто как nova species или nova species, напоминающая что-то, или же определена с отметкой «cf», т. е. без полной уверенности; только *Myophoria ovata* определена точно; но этот род появляется уже в перми, а *Pseudomonotis* в девоне. Кроме того, нужно отметить, что сам Виттенбург позже признал, что фауна эта крайне плохой сохранности (**1930 г.**, 275); это могут подтвердить и другие лица, видевшие ее в коллекциях Геологического музея Академии Наук; знаток триаса Баярунас находит, что определение ее из-за сильной деформации невозможно. Заключена она в зелено-буром и буро-сером сильно давленом песчанике. За последние годы долина р. Ус изучена несколькими геологами; на новой карте Зап. Саяна Баженов по р. Ус, выше устья р. Теплой, показал девон-карбон, а ниже его — хлоритовые сланцы и другие породы нижнего силура; он указывает, что эта спорная фауна найдена примерно в тех же местах, где Рачковский нашел фауну верхнего силура, а Батов — переходную от силура к нижнему девону (**1934 г.**, 67). По исследованиям последних 15 лет Лебедевой и Рачковского, морской триас не найден и в соседней к Ю Урянхайской котловине, а также в Сев.-Зап. Монголии; здесь самые молодые морские отложения — пермские — находятся далеко на юге на южн. склоне Хангая и в Джунгарской Гоби. Таким образом, мои сомнения относительно правильности определений Виттенбурга, высказанные в 1926 и 1927 гг. (287 и 189), остаются в силе и подкрепляются данными новых исследований. [1]

Континентальный триас известен как на западе, так и на востоке Сибири, но почти везде в виде самого верхнего яруса — рэта.

Вдоль восточного подножья Урала к рэту относят, хотя и не повсюду с полной уверенностью, угленосные осадки: на р. Лобве конгломераты, сланцы, песчаники и глины с сферосидеритом; по р. Исети, у с. Колчеданского, в подобных же осадках найдены древесина *Sciadopitioxylon vetustum* Schmalh. и пласты угля. По р. Миас, ниже с. Ильинского, залегают песчаники серые и темносерые глинистые с растительными остатками (*Asplenium whitbyense* и *Phyllotheca striata*, юрские или близкие к ним формы), глины, темносерые плотные и серые сланцеватые с прослоями бурого угля, конгломераты серые с обломками кварца, роговика и зеленых сланцев; в глинах — конкреции сферосидерита и глинисто-железистого песчаника с растениями. Угли Тугай-кульского района — к В от Челябинска причисляют к этому же возрасту. Южнее по р. Аят, левому притоку р. Верхнего Тобола, залегают белые или светлосерые грубопесчанистые и черные углистые глины, песчаные глины с конкрециями

[1] Тетяев и в этом случае не преминул сделать выпад по моему адресу, отметив, что я «опорочил указание Виттенбурга». *Основательные сомнения в точности* старых данных нельзя аттестовать таким выражением. Криштофович на основании открытия морского триаса в Забайкалье также поторопился указать на вероятность его присутствия в Усинском крае по находке Виттенбурга (**1932 г.**, 131 и 136), не познакомившись с новыми данными.

бурого железистого песчаника с растениями, бурый оолитовый железняк с растительными отпечатками и древесными стволами; по Краснопольскому, это юра или рэт (**2743**, 39—40). По рч. Увелке, близ ст. Кичигинской, в б. Троицком у. давно известны выходы грубых и глинистых песчаников, конгломератов, мергелей, сланцеватых глин с сферосидеритом, слоями и линзами лигнита; здесь найдены растения *Asplenium whytbyense* var. *tenuis*, *Phyllotheca striata*, *Podozamites lanceolatus*, *Anomozamites lindleyanus*, по определению Шмальгаузена; все они встречаются не только в юре, но и в рэте; найденный же еще ранее Романовским *Equisetum arenaceum* свойствен триасу. Кроме того, Карпинским найдены в сланцеватом мергеле створки ракообразного *Estheria minuta* Alb. var. *karpinskiana*, по определению Джонса, наиболее близкая к var. *brodieana* Jones, распространение которой ограничено рэтом (**2596**, 56 и 82).

В Южн. Урале на широте г. Орска и севернее имеются две полосы угленосных отложений с растениями, еще не определенными, но указывающими возраст позже карбона, вероятно одновременные Челябинским и Троицким (рч. Губерля, Таналык).

Челябинские буроугольные месторождения подробно описал Либрович (**1923 г.**); угленосная свита состоит из плотных и сланцеватых глин, преимущественно серых, из глинистых песчаников и конгломератов со сростками сферосидерита, обыкновенно превращенного в бурый железняк. В глинах, особенно образующих пропластки в пластах угля, часто довольно много иногда хороших растительных остатков, определенных как *Todites williamsoni* Brgn., *T. roessertii*, *Otozamites* sp., *Anomozamites lindleyanus* Schimp., *Podozamites lanceolatus* L. et H., *Danaeopsis* cf. *marantacea* Heer., *Ginkgo* sp., *Baiera* sp.

Плотные краснобурые песчаники, залегающие в кровле некоторых пластов угля, содержат крупные окремнелые стволы хвойных, нередко и остатки листьев; стволы попадаются и в пластах угля, но рыхлые и рассыпающиеся, и залегают обыкновенно косо к плоскостям напластования, тогда как стволы в песчаниках обычно почти перпендикулярны к ним. Угленосная свита на больших площадях скрыта под третичными и четвертичными отложениями. К этим данным Эпштейн (**1932 г.**) добавляет, что наибольшая мощность свиты в Тугайкульских копях 235.5 м, а, по Пригоровскому, буровая скважина, доведенная до 600 м, все еще не прошла всю свиту. В собранной коллекции флоры Принада определил *Schizoneura nordenskiöldi* n. comb., *Ginkgo sibirica*, *Erethmophyllum* cf. *saighanense*, *Podozamites distans*, *Thalites uralensis* n. sp., *Stenorachis lepida*; но и новые формы ничего не прибавили в отношении сужения возрастных границ, которые остались рэт — лейас (**1932 г.**, 15—18).

Карпинский полагает, что угленосные отложения восточного склона Урала представляют рэт или нижнюю юру, вообще являются пограничными между триасом и юрой, в пользу чего говорят и тектониче-

ские данные. Он указывает, что одинаковой ископаемой флорой объединяются месторождения Ильинское, Тугайкульское и Кичигинское и к ним приближается Колчеданское; все они находятся почти на одном меридиане, почти на одинаковом расстоянии от центральных частей Урала, обнаруживая рядовое расположение озер, свойственное однообразно дислоцированным районам; все они образовались в период, когда более или менее значительные дислокационные явления еще не закончились (**2596**, 59, 69).

Угленосная свита Челябинских копей прослежена уже далее на С и на Ю; на севере она известна у пос. Ильинского, на р. Миас, на юге — у д. Кичигиной, а недавно обнаружена близ ст. Еманжелинской, приблизительно на половине расстояния между этими пунктами, так что можно предполагать сплошное распространение ее на всем этом протяжении, а также дальнейшее распространение на С и Ю. Свита залегает в депрессиях древнего рельефа известняков визэ. Ее значительная мощность, более 600 м, а также нахождение среди флоры, кроме озерно-болотных форм, и наземных древесных, как *Ginkgo*, *Podozamites*, *Baiera*, позволяют думать, что она представляет отчасти отложение субаэральное на склонах древнего рельефа и в виде речных наносов в долинах, а не только озерно-болотное во впадинах (Степанов, **1934 г.**).

Криштофович недавно дал новый полный список флоры Челябинского бассейна, содержащий следующие формы: *Thallites uralensis* n. sp., *Annularoipsis inopinata* Zeil., *Neocalamites nordenskiöldi* nov. comb., *Osmundites prigorovskyi* n. sp., *Cladophledis haiburnensis* Sew., *Cl. tchihatchevii* comb. nov., *Taeniopteris ensis* Zeil., *Anomozamites lindleyanus* Schimp., *Ginkgo sibirica* Hr., *Baiera taeniata* Braun, *Erethmophyllum* cf. *saighanense* Thom., *Phoenicopsis rarinervis* n. sp., *Czekanowskia rigida* Hr., *Antholites krasheninnikovii* n. sp., *Stenorhachis paradoxa* n. sp., *St.* sp. cf., *Ixostrobus siemaradzkii* Racib., *Uralophyllum krasheninnikovii* nov. gen. sp., *Podozamites lanceolatus* L. et H., *P. angustifolius* Hr., *P. distans* Presl., *Cycadocapudium erdmannii* Hath.

Эта флора определяет возраст рэт или нижний лейас, является одной из древних флор Сибири, многими элементами связана с сибирскими флорами и входит в состав сибирской флористической провинции. Криштофович перечислил также другие места вост. поджножия Урала, где найдена подобная флора, в том числе и Богословские копи, откуда известны *Cladophlebis roessertii* Sap., *Cl. williamsoni* Brogn., *Desmiophyllum* sp. (**1933 г.**).

Пригоровский недавно дал геологическую характеристику этого бассейна. Толща сложена песками, песчаниками, глинистыми сланцами, углями и конгломератами. Нередко на коротких расстояниях все слои изменяются по мощности и составу; местами видна косая слоистость. Очень характерно наблюдаемое иногда быстрое увеличение расстояния между пластами угля, которые сливаются, а затем расходятся и между

ними вклиниваются песчаники и сланцы. Эта неустойчивость мощности и состава не только вмещающих пород, но и пластов угля объясняется тем, что осадочная толща в большинстве случаев накоплялась в озерах или в речных потоках, часто в дельтах, в участках, пограничных с горными массивами или холмами (на это указывают конгломераты), и в это время происходили еще бо́льшие движения земной коры. Часть углей является аллохтонной, что доказывается их строением и положением пней, и образовалась из растительного материала, сносимого с соседней суши, другая же часть, аутохтонная, накоплялась на месте в более спокойных условиях болот, судя по их более равномерной мощности и строению. Мощность толщи Пригоровский оценивает не менее 1000 м. Новые списки флоры не приведены (**1935 г.**, 19—34).

Борисяк, по данным Краснопольского, относит предположительно к рэту угленосные отложения Баян-Аульского района Киргизской степи в виде светлых глин и глинистых песчаников с сферосидеритом, бурым углем и остатками растений *Cladophlebis whitbiensis*, *Phyllotheca striata*, *Podozamites*, *Leptostrobus* (**1923 г.**, 99). Но Краснопольский определяет их как юру [или рэт(?)], и указанные растительные формы этого вопроса определенно не решают (**2746**, 276).

К тому же возрасту, рэт-лейас, причисляют месторождение на восточной границе Тургайской области, в уроч. Байконур: это пресноводные пески, песчаники, сланцы разных цветов и конгломераты слоями в 4—6 м в основании свиты, лежащей несогласно на сильно дислоцированном палеозое; здесь две угленосные свиты, каждая с 1—2 пластами угля, и они лежат в восточном крыле меридионального сброса (Пригоровский, **1921 г.**, 155). По новым данным, угли залегают в виде двух пачек пластов, мощностью верхняя в среднем около 0.8 м, нижняя — около 0.65 м; местами мощность увеличивается до 2 м (Пригоровский, **1931 г.**, 167). Кассин относит это месторождение к юрским (**1932 г.**, 51).

Недавно открыт еще один район континентального рэт-лейаса в Киргизской степи по низовьям р. Бурлук, притоку р. Ишима, где угли были известны давно, но свита по плохим отпечаткам каламитов считалась верхнепалеозойской. Но отсутствие известняков, конкреции сферосидерита, а также особенности угольной массы привели к предположению, что это мезозой. Разведки, обнаружившие листья папоротников, подтвердили рэт-лейасовый возраст (Шлыгин, **1934 г.**, 130, 131).

Нехорошев условно относит к триасу мощную, в 800 м, свиту конгломератов с хорошо окатанной галькой, в 5—10 см в среднем, и редкими прослоями песчаников и глинистых сланцев. Эта свита в Кендерлыкском угленосном бассейне, в хр. Саур залегает между пермской и юрской угленосными свитами и доказывает предшествующее горообразование и сильный размыв (**1934 г.**, 84).

В Кузнецком бассейне в последнее время (на конференции по его стратиграфии) выделили мальцевскую свиту, мощностью около 70 м, которая была

обнаружена в качестве триаса Нейбург в 1929 г. в разрезе Бабьего камня, части мелафировой подковы, на правом берегу р. Томи, где были найдены остатки ракообразного *Estheria* и насекомых. Сборы Яворского в 1930 г. позволили Чернышеву определить *Estheria minuta* (?) Goldf., *E. subcircularis* и *Praelenia triasina* и высказать предположение о присутствии в Кузнецком бассейне отложений триаса (**1934 г.**). В 1935 г. Нейбург детально исследовала разрез Бабьего камня, собрала фауну и флору и дает подробное описание его (**1936 г.**), из которого заимствуем наиболее существенное.

Разрез представляет сев.-вост. крыло размытой антиклинали и тянется по правому берегу р. Томи на 4 км ниже д. Георгиевки, заканчиваясь выходами базальта Бабьего камня. В ядре обнажены песчаники, за которыми в сев.-вост. крыле следуют серые среднезернистые песчаники и песчано-глинистые сланцы с обильной фауной пелеципод и остракод, прослоями мергелей, сферосидерита, углистых сланцев и 4 пластами угля до 1 м мощности. Обрывки листьев *Noeggerathiopsis aequalis*, *Pecopteris anthriscifolia* и *Callipteris* доказывают принадлежность этой части толщи еще кольчугинской свите перми. Выше по свите перемежаются песчаники с черными аргиллитами, прослоями мергелей и сферосидерита; они содержат ту же фауну пелеципод и остракод, семь пропластков угля до 0.5 м и редкие растительные остатки в виде мелких кордаитов с очень тонкой и густой нервацией, предварительно названных *Noeggerathiopsis aequalis* f. *minima* n. f. Вблизи последних прослоев угля замечено изменение литологического состава в виде потемнения и позеленения песчаников, которое усиливается вверх по свите; нормальные песчаники и аргиллиты все чаще переслаиваются с туфогенными песчаными и глинистыми породами скорлуповатого сложения, преобладающими тем больше, чем выше по свите. Общий тон ее зеленовато-черный, но встречаются голубоватые, буроватые и желтоватые прослои. Нередки, но чем выше — тем реже, прослои мергелей и даже известняков, линзочки блестящего угля. Вблизи рч. Сосновки отмечен пласт до 0.5 м конгломератовидного песчаника с мелкой галькой мергелей и небольшим количеством угля. В конце разреза горизонт более нормального серого песчаника, затем перерыв в обнажении, соответствующий пачке около 50 м, и наконец два горизонта плотного, иногда ноздреватого базальта, разделенные туфогенными породами. На верхнем базальте в зеленоватом глинистом сланце найдены эстерии, пелециподы и надкрылья жука.

Особенностью триасовой свиты, от верхнего угольного пропластка до базальта, является ее туфогенность и глубокая карбонатизация, особенно заметная в свежем изломе, где она иногда приобретает конкреционный характер, а также большое развитие розового анальцима, который вместе с кальцитом пронизывает породы по всему разрезу в виде неправильных скоплений кристаллов, миндалин и жилок, иногда нацело замещающих органическое вещество растительных остатков, особенно стебли хво-

щей, а также раковины гастропод. Туфогенность свиты подтверждена петрографами, наблюдались даже лавовые частицы.

В различных горизонтах свиты собраны органические остатки. Так, в горизонте № 26 над верхним углем (горизонт № 24) в песчаных аргиллитах вместе с обильными остракодами и пелециподами собраны эстерии, а из флоры — обрывки листьев, напоминающих *Noeggerathiopsis aequalis* f. *minima*, выше уже отсутствующие. В зеленоватых глинистых сланцах горизонтов № 27—28, кроме той же фауны, найдены новые растительные остатки *Araucarites tomiensis* n. sp., *Tomiostrobus radiatus* n. g. et sp., *Cladophlebis pygmea* n. sp, обрывки *Baiera* sp. В горизонте № 34 — гастроподы и остракоды в прослойках глинистого известняка и *Pecopteris augusta* H e e r, в аргиллитах. В горизонте № 55— обильные отпечатки хвойных *Retinosporites* (?) *sibirica* n. sp. и *Pecopteris augusta* и многоножки; последние, отпечатки прямокрылого и хвощей также в горизонте № 63, а в сланцах горизонта № 68 — пелециподы, остракоды, эстерии и надкрылья жука *Ademosynoides asiatica* n. sp. Наконец, в последнем горизонте № 73 над базальтом — пелециподы, остракоды, *Estheria minuta* (?) G o l d f. и надкрылья жука.

Собранные органические остатки определяют триас. *Estheria* распространена во всей свите. Формы флоры неизвестны ни в палеозое, ни в юре Кузбасса и Сибири вообще. *Pecopteris augusta* H e e r не отличим от такового верхнего триаса Швейцарии; роды *Araucarites* и *Retinosporites*(?) встречаются в отложениях Верхней Гондваны Индии, теперь относимых к триасу. *Ademosynoides*, по определению M а р т ы н о в а, известен только в верхнем триасе Австралии. Обломки окаменелой древесины, собранные в разных горизонтах, имеют другой тип, чем в палеозое Кузбасса, и, вероятно, принадлежат хвойным, представленным также побегами, чешуями и шишками.

Мощность свиты триаса не менее 350 м. Нижняя граница его проведена условно по породам кровли верхнего угольного пласта (горизонт № 26) в пределах 5 м, в виду резкого изменения литологического состава (от нормальных пород к туфогенным с карбонатизацией), резкой смены типа растительности (исчезновение кордаитов, заменяемых хвойными) и прекращения углеобразования. Несогласия или признаков перерыва между пермью и триасом нет.

Верхняя граница триаса в разрезе Бабьего камня осталась неопределенной, так как ниже горизонта № 73 по р. Томи обнажение прерывается, а через 2 км в Поляковском камне появляется уже нижняя юра. В этом промежутке часть отложений может еще принадлежать триасу. Возможно, что уже верхнюю часть кольчугинской свиты ниже верхнего угольного пласта (горизонт № 24), в которой замечается вымирание кордаитов, придется также отнести к триасу или переходным слоям от перми к триасу. Смена физико-географических условий происходила постепенно, усиливавшаяся вулканическая деятельность (где-то по соседству с Кузбассом)

привела к полной смене растительных форм. Фауна отсюда еще не описана, кроме насекомых, определенных Мартыновым (1936).

От нижней юры триас Кузбасса отделен перерывом, во время которого, судя по базальному конгломерату юры и его несогласному налеганию на разных горизонтах угленосной свиты, произошли нижнекиммерийская складчатость и глубокий размыв.

Нейбург также отмечает вероятное присутствие триаса и в других частях бассейна. Так, в его юго-вост. части по р. Тутуяс в Долгом камне ниже конгломерата, подстилающего юрскую свиту, залегают песчаники, переслаивающиеся с туффитами и тонкими пропластками угля; в туффитах, кроме юрских форм, найдены формы, характерные для рэт-лейаса: *Stenorrachis dubius* Antevs., *Clathropteris meniscoides* Nath., нижнеюрская *Czekanowskia latifolia* Turut., *Anomozamites* cf. *schmidti* Hr., новые виды *Pterophyllum*, *Neocalamites*. Возможно, что эти слои соответствуют перерыву в обнажениях разреза Бабьего камня, представляя самый верхний триас (рэт).

Затем разрез, аналогичный части разреза Бабьего камня, можно наблюдать в юго-зап. крыле той же антиклинали, в Осташкином камне, описанном Яворским (1933 г.), а судя по отдельным находкам *Estheria minuta* (?) Goldf. Яворским в других пунктах (р. Ср. Терсь, рч. Нарык-Черновая, д. Мальцевка), можно подозревать и здесь выходы триаса.

Нейбург указывает, что в виду выделения свиты триаса приходится несколько сократить свиту II_2 перми, которую она проводила до базальтов Бабьего камня на основании непрерывности напластования и отсутствия палеонтологических данных. Теперь она в своей схеме выделяет свиту III_1 как триасовую, а вышележащую нижнеюрскую обозначает III_2.

Нужно еще упомянуть, что Хахлов отрицает присутствие триаса на следующем основании (1936 г.): в одном из горизонтов свиты Бабьего камня, который входит уже в состав предполагаемого триаса, он нашел флору, в том числе *Coniopteris burejensis* и *Elatocladus* sp.; первый типичен для юры Сибири, второй очень близок к *E. sibiricus*, описанному Хахловым из юрской свиты с. Бачатского Кузнецкого района. *Estheria minuta* встречается не только в триасе, но и в юре. Базальт, заканчивающий разрез, он считает послеюрским и приписывает ему метаморфизм всей подстилающей свиты. Но эти соображения появились до опубликования подробных данных Нейбург и имели в виду только первые сведения о триасе, сообщенные на конференции по стратиграфии Кузнецкого бассейна. Новейшие данные о триасе бассейна сообщили недавно Адлер, Карпов, Нейбург и Яворский. Хороший разрез триаса обнаружен в Осташкином камне на левом берегу р. Томи, в 10 км выше Бабьего камня (триас которого описан выше по Нейбург). В этом камне выше песчаников кольчугинской свиты (слагающих толщу до 32 м выше последнего пласта угля) залегает толща до 250 м, сложенная преимущественно темными туфогенными песчаниками и известково-песчаны-

ми породами, но также пластами нормальных песчаников и сланцев. В верхней части этой толщи базальт образует силль 12 м, над ней следуют зеленые песчано-глинистые сланцы в 50 м и выше еще песчаники видимой мощности в 80—90 м. Среди этих пород выше и ниже базальта найдены многочисленные остатки *Estheria minuta*; эта фауна находится в 20—25 м выше базальта.

Триас обнаружен и западнее Осташкина камня в плоской возвышенности у д. Кыргай, где разведочной канавой под базальтом вскрыта толща в 280 м, содержащая пелеципод и хорошие растительные остатки. Выше базальта, начиная с 20 м, в песчаниках и сланцах много *Estheria minuta*; эта верхняя толща достигает 110—120 м и также должна быть отнесена к триасу, мощность которого в общем до 400 м; на ней залегает юрский конгломерат, указанный уже Яворским.

На юго-вост. склоне той же возвышенности, в районе д. Новоказанки Карпов нашел в толще триаса отпечаток рыбы, представляющей, по Хахлову, форму из отряда ганоидов *Halecostomi*, вероятно из семейства *Pholidopleuridae* или *Oligopleuridae*, несомненно мезозойской по Бергу.

Растительные остатки из Осташкина камня представляют, по определению Принада, *Cladophlebis polyneura* n. sp., *Cl. tomiensis* n. sp., *Cycadopteris* cf. *heterophilla* Zigno и *Elatocladus linearis* n. sp. Те же авторы в своей статье опровергают вышеприведенные соображения Хахлова, отвергавшего присутствие триаса в Кузнецком бассейне; они указывают, что типично юрский *Cladophlebis burejensis* западнее Буреинского бассейна не известен, указания на его присутствие в Иркутском бассейне не точны, а определение этой формы Хахловым в Кузнецком бассейне вызывает сомнение. Они сообщают также, что Спижарский при изучении остракод из этого бассейна, собранных Яворским, нашел среди них *Suchonella malachovy* Spig., и *S.* cf. *typica* Spig., которые попадаются в отложениях, отнесенных теперь к триасу, а Ревунова в туфогенной породе, подстилающей базальты Бабьего и Осташкина камней, определила *Turbo* (*Omphaloptycha*) *lutkevitschi* Rew. и *Omphaloptycha* aff. *gracillima* Kok.; первая форма описана из татарского яруса р. Сухони, а вторая близка к *O. gracillima* триаса Южн. Германии (**1936 г.**, 885—891).

Чернышёв в заметке по поводу статьи Хахлова об отсутствии триаса в Кузнецком бассейне указывает, что *Estheria heckeri* и *E. kryshtofovichi*, юрские формы из Уссурийского края и Кубекова на Енисее, в Кузбассе отсутствуют, а найденные в последнем *E. minuta* (?), *E. subcircularis* и *Praeleaia triasiana* типичны для Lettenkohle Германии. Знак вопроса у *E. minuta* оставлен потому, что в Германии разные формы слывут под этим названием и, какую из них надо называть *minuta* и какой дать другое название, мы не можем установить. Кузнецкая форма тождественна с той, которая описана как *Estheria minuta* из Lettenkohle у Гейдельберга (**1936 г.**, 893, 894).

В общем наличие триаса в Кузнецком бассейне установлено прочно, равно как и его налегание без перерыва на кольчугинской свите перми. Не определена еще точно граница между последней и триасом, и возможно, что часть отложений, считаемых пермскими, со временем придется отнести к триасу, что еще увеличит мощность его толщи, определяемую пока в 350—400 м. Возраст триаса точнее еще не определен: при отсутствии перерыва между ним и пермью более правдоподобно, что мы имеем здесь нижний и средний триас в континентальной фации, а верхний остается еще под сомнением в виду несогласного налегания юры на триасе.

Мы имеем еще намек на возможное присутствие континентального триаса на р. Енисее. Уже давно Рогон определил чешуи и части скелета рыб, доставленные Мааком из острововидного выхода глинистых сланцев, покрытого послетретичными отложениями, из окрестности с. Кубекова на Енисее, ниже Красноярска; он нашел их принадлежащими двум новым видам — *Palaeoniscus maaki* и *P. sibiricus*, при чем возраст оставил под вопросом; найденные же там позвонки по микроскопическому строению напоминают *Aspidorhynchus* из литографского сланца Баварии, т. е. могут указать на юру. Пресноводные юрские отложения по соседству имеются, но литологически сильно отличаются. Но Woodward Smith, известный английский палеонтолог, нашел, что чешуи и скелет *Palaeoniscus sibiricus*, изображенные Рогоном, имеют большое сходство с триасовым родом *Colobodus* (Woodward, **2094**; Rohon, **3405**).

Вполне возможно, что континентальный триас со временем, при детальных исследованиях, будет обнаружен кое-где и в других частях обширной триасовой суши Сибири, например, в Тунгусском, Иркутском, Вилюйском угленосных бассейнах, в некоторых грабенах Зап. Забайкалья и в бассейне р. Амура. На этой суше должны были существовать озера, а следовательно, условия периодического отложения растительных остатков. Известно немало месторождений угля, в которых флора еще не найдена и которые, на основании флоры, определенной в других месторождениях, огульно относят к юре или мелу.

На Дальнем Востоке мы имеем определенный континентальный триас в виде угленосной монгугайской (монгуанской) свиты. Последняя, достигая мощности 1600—1700 м, начинается толщей базального конгломерата, лежащего на уссурийской свите нижнего и среднего морского триаса; выше следуют преимущественно темные, почти черные глинистые сланцы с подчиненными пластами полуантрацита и обильной характерной флорой с *Neocalamites* и *Clathropteris*. Еще выше имеется прослой с *Pseudomonotis ochotica*, доказывающий временное вторжение моря, а над ним опять мощный конгломерат в основании верхнемонгугайской свиты песчаников и сланцев, также с пластами угля, но менее промышленными и флорой, детальные отличия которой от нижнемонгугайской еще не разобраны; эта свита, по Криштофовичу, уже принадлежит лейасу. Криштофович (**1932** г., 161) приводит общий список флоры для всего мон-

гугайского яруса, не выделяя формы триаса. Мы упомянем *Neocalamites carrerei* Zeil. et Halle и *Clathropteris meniscoides* Brogn. как формы типичные для верхнего триаса, затем *Camptopteris spiralis* Nath., *Taeniopteris spathulata* M. Clell., *T. stenophylla* Krysht., *T. ensis* Oldh., *Macrotaeniopteris* cf. *richthofeni* Schenk., так как Криштофович указывает, что первый известен только из кейпера и рэта Европы, а виды *Taeniopteris* типичны для древнего мезозоя Кореи и Китая (**1932 г.** 162). Эти формы, а также прослой с *Pseudomonotis ochotica*, доказывают возраст нижней части монгугайского яруса как верхнетриасовый. Елиашевич в таблице, напечатанной у меня (**1926 г.**, 482), также отнес эту нижнюю часть к верхнему триасу и рэту и отметил, что она содержит флору, характерную для этого возраста, а в нижних слоях даже более древние формы.

Воларович и Скороход в новейшей краткой сводке данных о Сихотэ-алине определенно относят всю монгугайскую угленосную свиту к триасу и считают ее по стратиграфическому положению соответствующей ладинскому и карнийскому ярусам. Они характеризуют ее следующим образом.

Нижняя подсвита сложена из темнозеленых, хорошо слоистых, слегка песчаных сланцев и темносерых, мелкозернистых песчаников. Самые низы представляют очень плотные, молочнобелые кварцитовые песчаники с мелкой галькой кремнистых сланцев; к их верхней границе приурочен пласт углисто-глинистого сланца, ранее кое-где разрабатывавшегося. Из флоры наиболее часты *Neocalamites carrerei*, *Taeniopteris spathulata* и *T. ensis*.

Верхняя подсвита состоит из грубозернистых аркозовых песчаников и мелких конгломератов и содержит пласты антрацита, залегающие, главным образом, в нижней части. Вблизи пластов антрацита, в глинистых сланцах, встречается флора; наиболее типичны *Neocalamites carrerei*, *Taeniopteris stenophylla*, *Camptopteris spiralis*, *Cladophlebis denticulata*, *Phoenicopsis angustifolia*. Флора, по мнению вышеназванных авторов, не дает точных указаний на возраст, о котором они судят только по стратиграфическому положению свиты между майхинской и псевдомонотиевой, но о данных прежних исследователей в своей краткой сводке не упоминают. Главные районы развития монгугайской свиты — зап. берег Амурского залива, преимущественно Монгугайский район, а севернее — Верхнемилютинский участок, Сергиевские копи; далее к СВ эта свита встречена к В от ст. Надеждинской и с. Раздольного, у Радчихи, по р. Пачихеза и в верховьях р. Песчанки и, может быть, в северной части Сихотэ-алиня. Штемпель указывает еще, что в угленосном районе ст. Угловой, кроме третичной угленосной свиты, имеется и верхнетриасовая, также содержащая угли, но очень непостоянной мощности, тощие и более зольные (**1926 г.**, 83).

В заключение приведем характеристику триасовых морей Сибири

и связи их с морями других стран, которую дал Диенер (**2296**, 480, 513—515, 542—543).

Отложения арктического моря, заливавшего Сев.-Вост. Сибирь, и здесь, как повсюду, мелководные, а осадки норийского и карнийского ярусов с их сланцами и песчаниками обнаруживают своими растительными остатками близость суши или даже ясно выраженную регрессию, закончившуюся в рэте. Вторая особенность арктического верхнего триаса — связь с вулканическими породами, замечаемая от хр. Верхоянского до земли Эллесмера. Несмотря на отсутствие среднего и нижнего триаса в хр. Верхоянском, нужно предполагать, что через него проходило сообщение арктического моря с таковым Тихого океана, в виду того, что для скифской эпохи имеется связь фауны р. Оленека с фауной Hedenstroemia beds Гималаев, а для анизийской — связь фауны уроч. Магыл р. Яны с фауной раковинного известняка Индии (*Beyrichites affinis*) и фауны даонелловых слоев Шпицбергена с фауной среднего триаса Калифорнии и Невады. Сообщение это, впрочем, было такое, которое не допускало свободного обмена формами, так как фаунистическая связь слабая. Судя по нахождению *Pseudomonotis subcircularis* в окрестностях мысов Томпсон и Лисбурн на аляскинском берегу Берингова пролива, Диенер полагает, что арктическое море покрывало широким фронтом Чукотский п-ов до противолежащих берегов Аляски. К западу же от устья р. Лены (вернее, р. Оленека) сев. берег Сибири, подобно Новой Земле, Земле Франца Иосифа и Гренландии, оставался сушей во все время триаса. На тихоокеанском берегу триасовая трансгрессия раньше всего началась у Владивостока, в скифскую эпоху, когда острова Японии еще были соединены с Азией; в анизийскую эпоху оно омывало уже и берега залива Петра Великого, и берега бухты Сенрай в Японии. Севернее, от залива Мамга в Удском крае до о. Ванкувер, трансгрессия начинается только в карнийскую и достигает максимума в норийскую эпоху. Осадки триасового моря здесь повсюду прибрежные, терригеновые, песчаники и сланцы норийского яруса богаты вулканическим материалом, так что берега океана уже в то время были опоясаны вулканами. Фауна головоногих уссурийского нижнего триаса имеет ясный местный характер, но содержит также индийские или близкие к ним формы; фауна брахиопод и пластинчатожаберных обнаруживает тесные соотношения как с Индией, так и с средиземным Тэтисом; бореальных влияний не заметно. Но фауны триаса не дают оснований для предположения, что в этом периоде уже существовали климатические пояса; открытие карнийской фауны аммонитов на о. Котельном, не имеющей бореального характера, доказывает это; эта фауна состоит почти вся, кроме *Nathorstites*, из родов, свойственных Гималайскому царству, а отдельные формы почти тождественны с формами последнего.

Если бы подобную фауну обнаружили в Японии или Южн. Китае, она не производила бы странного впечатления. Температура воды океанов в триасовом периоде, очевидно, была гораздо равномернее.

ГЛАВА X

СРЕДНИЙ МЕЗОЗОЙ — ЮРА

Морская юра в пределах Сибири распространена почти так же, как морской триас; восточнее р. Лены, на северо-востоке Сибири она занимает не меньшие площади, чем последний, а западнее этой реки распространяется гораздо дальше на Ю, достигая бассейна р. Вилюя. В Удском крае и Приморье мы встречаем и континентальные отложения юрского периода, переходящие к берегам Тихого океана в морские; но в бассейне р. Буреи и на Амуре при новых исследованиях обнаружена и морская юра, а в Вост. Забайкалье она также была открыта вместе с морским триасом в последние годы. На западе морская юра появляется узкой полосой вдоль подножья Сев. Урала, но недавно неожиданно найдена восточнее по р. Б. Юган, левому притоку р. Оби, к Ю от с. Сургут. Континентальная юра, кроме северо-востока Сибири и Дальнего Востока, пользуется, в противоположность триасу, значительным развитием, особенно в Средней, Восточной и Северной Сибири, представляя осадки пресных озер, то занимавших большие площади, как в Иркутском амфитеатре, в бассейне р. Вилюя и вдоль р. Лены ниже Якутска, на Алданском плато и на р. Амуре, то ограниченных более или менее широкими грабенами, как в Кузнецкой котловине и в Забайкалье. Залегание юрских отложений большею частью горизонтальное или слабо нарушенное, за исключением Вост. Забайкалья, Дальнего Востока и северо-востока Сибири, где они подвергались сильной дислокации и вместе с тем прорваны разными изверженными породами.

Рассмотрение начнем с морской юры на западе.

По вост. подножью Урала верхнюю юру впервые обнаружил Федоров под 62° с. ш. по р. Сосьве, левому притоку р. Оби, и ее притокам Лепсии, Няньсе, Уолье. Полоса юрских отложений начинается у Лепсии и уходит, расширяясь, через Уолью на север, в неисследованную местность. Федоров установил такую схему (Горн. журн., 1897, 12, 384):

Верхневолжские слои — главным образом бурые рыхлые, очень железистые песчаники и даже пески с подчиненными прослоями глауконитовых; благодаря прочности, они часто обнажаются (Тосва, Яньманья), обилуют ископаемыми, особенно *Olcostephanus okensis*.

Нижневолжские слои распространены мало, слагая нижнюю часть предыдущих.

Киммеридж очень развит и представлен более или менее песчаными глинами с громадными линзообразными, иногда цилиндрическими песчаниково-фосфоритовыми конкрециями, чрезвычайно твердыми, содержащими ископаемых, реже попадающихся в самой глине; кроме морской фауны, найдены части ящеров и остатки древесных стволов и ветвей.

Оксфорд также представлен глинами. Фауна, повидимому, осталась неописанной. Недавно Бодылевский нашел в Музее Горного института коллекцию Федорова и определил в ней из верхневолжского яруса *Craspedites (Olostephanus) okensis*, *Neumayeria* cf. *subfulgens* Nik., *Pecten (Entolium) nummularis* d'Orb., *Modiola strajeskiana* d'Orb., *Rhynchonella* sp., а из более старой коллекции с р. Тольи, повидимому из того же яруса, *Belemnites mamillaris* Eichw. (**1936 г.**, 27, 28).

А. Павлов определил из сборов Пономарева и Грязнова с рч. Чертыньи, бассейна Сыгвы, ископаемых разных горизонтов портланда: *Stephanoceras portlandicum* (ex gr.), *Perisphinctes muna pallasi* и *P.* cf. *giganteus*.

Наиболее детальное исследование верхнеюрских отложений Ляпинского края, т. е. местности по р. Сыгве (Ляпин), притоку Сев. Сосьвы, и Сосьвинского края произвел Иловайский, нашедший эти осадки по рч. Чертынье (Сёртынье) и Сосьве, но узнавший об их распространении и далее к С (Ляпинский край примыкает с С к району работ Федорова). Верхняя юра представлена здесь нижневолжскими и глауконитовыми песками по р. Ляпину с *Perisphinctes stschurovskii* и другими аммонитами и зелеными глинистыми песчаниками по р. Сосьве с теми же аммонитами и ауцеллами; по последней реке появляется также киммеридж с *Cardioceras alternans* и гоплитами. Присутствие нижнего оксфорда и верхневолжских слоев, указанных Федоровым, Иловайский отрицает, а верхний оксфорд (секван) ставит под сомнение (**2965**). Собранная фауна составила материал большой монографии (неоконченной изданием) «Верхнеюрские аммониты Ляпинского края», в которой установлен новый род аммонитов — *Pavlovia*, охватывающий совокупность форм, из которых одни относились прежде к роду *Perisphinctes*, а другие к роду *Virgatites* Pavl. Характерными для верхней юры этой местности являются аммониты групп *Pavlovia iatrensis* и *Pavlovia vogulica*.

Бодылевский, подтверждая по определениям фауны из коллекции Федорова наличие верхневолжского яруса, указал, что к этому же ярусу принадлежит и бурый глауконитовый песчаник, выходы которого Смирнов нашел по р. Сосьве, у устья р. Маньи, т. е. почти в 100 км южнее района Федорова; в нем определены *Pecten (Entolium) nummularis* d'Orb., *Modiola strajeskiana* d'Orb. и крупная *Pinna* sp. (**1936 г.**, 28).

По р. Б. Юган, впадающей слева в р. Обь у с. Сургут, Громов во время исследований 1929—1930 гг. обнаружил близ юрт Еутских, около 45 км от устья, на правом берегу на протяжении 130—150 м един-

ственное обнажение морского мезозоя, покрытого мореной и подвергшегося ясной глациальной дислокации. В описании он дает следующий разрез (**1934 г.**, 18—20) (сверху):

1. Тонкозернистый известковистый песчаник, красноватобурый с поверхности, зеленоватый в свежем изломе. Содержит раковины пелеципод. Смят ледником и местами перекрыт песками с прослойками битой ракушки и белемнитами или зеленоватой супесью с белемнитами, срезанной мореной, 0.45—2 м.
2. Прослой серо-коричневой глины (?) (не везде), 0.2 м.
3. Переслаивание спокойно лежащих слоистых светлосерых супесей с легкими более темными суглинками, содержащими пелеципод, 0.7 м.
4. Более тяжелый буро-палевый суглинок с зеркалами скольжения и пелециподами, 1.4 м.
5. Тяжелый синеватый суглинок, внизу почти черный, с фауной пелеципод, часто плохой сохранности, 1.5 м.

Нижний суглинок уходит под уровень реки; верхний песчаник является важным маркирующим горизонтом и прослежен на протяжении более 100 м почти на одном уровне — на высоте 6—7 м, но местами разорван, смят и образует небольшие надвиги. Фауна, по определению Б о д ы л е в с к о г о, содержит *Belemnites [rouilleri* P a v l., *B. mamillaris* E i c h w., *Pecten (Entolium) nummularis* d' O r b., *Pecten (E.) demissus* P h i l., *Nucula borealis* T u l l b., *Unicardium* sp., *Cerithium* sp., *Pleuromya* (?) sp. и, несмотря на отсутствие надежных руководящих форм, по сравнению с фауной Сев. Урала, коллекции Федорова Новой Земли может быть рассматриваема с большой вероятностью как верхневолжская. Повидимому, бассейн не ограничивался узкой полосой вост. склона Урала, а распространялся далеко на В. (**1936 г.**, 27, 28). Возможность ледникового переноса этой свиты на Юган откуда-нибудь с Урала или с р. Нижнего Енисея Г р о м о в отвергает в виду дальности расстояния, фаунистического, а для Урала также литологического, несходства.

По р. Н и ж н е м у Е н и с е ю давно известны морские отложения, которые первоначально считались верхнеюрскими, но позже переведены в нижний мел. Они во всяком случае подтверждают возможность того, что море конца юры не ограничивалось узким проливом вдоль восточного подножья Урала, а заливало значительную площадь низменности севера Зап. Сибири и сменилось без перерыва нижнемеловым. Осадки того и другого в верхнемеловое время были значительно размыты, а позже остатки их перекрыты разными третичными и четвертичными отложениями.

М е ж д у рр. Е н и с е е м и Л е н о й, в местности вдоль берега Ледовитого океана и по долине р. Лены до устья р. Алдана, согласно первым определениям сборов М и д д е н д о р ф а, Л о п а т и н а, Ш м и д т а, Ч е к а н о в с к о г о, произведенным Ш м и д т о м и Л а г у з е н о м, прежде принимали значительное распространение верхнеюрских морских отложений; позже, однако, переопределения фауны заставили отнести эти осадки к нижнему мелу, и на долю юры осталось сравнительно

немного; окончательное разграничение осадков того и другого возраста произведено далеко не везде, и так как верхнеюрские отложения местами постепенно переходят в нижнемеловые, то оно часто и невозможно без детального исследования разрезов на месте. Кроме того, в этой местности морские отложения в вертикальном или горизонтальном направлении нередко переходят в континентальные, так что описывать те и другие отдельно — это значит разрывать единую свиту на части и нарушать общую картину осадков; это тем более неудобно, что континентальные отложения большею частью образовались в прибрежных озерах или даже лагунах моря. Поэтому мы будем описывать их совместно.

Юра окончательно установлена вдоль берега Ледовитого океана, от устья р. Хатанги до устья р. Лены, и на прилежащих островах Хатангской губы. Сколько-нибудь подробного описания еще нет, хотя со времени Хатангской экспедиции Толмачева прошло уже 28 лет; исследователь в кратком отчете сообщал только о присутствии нижней, средней и верхней юры с фауной по р. Нижней Анабаре на протяжении около 100 км. Ранее Толль показал здесь только лейас, оксфорд и волжский ярус (последний для данной местности теперь отнесен к мелу); собранная им фауна головоногих была частью определена Михальским (**3699**,11), а затем подверглась переработке А. Павлова вместе со сборами Толмачева; большая часть ее с низовья р. Анабары, один только экземпляр с р. Лены у Булуна. Указаны следующие формы (**3192**, 63—64):

Нижний портланд: *Belemnites obeliscoides* Phil., *B.* cf. *porrectus* Phil., *B. magnificus* d' Orb.

Оксфорд: *Cardioceras cordatum* Sow., *C.* cf. *vertebrale* Sow., *C.* cf. *kostromense* Nik., *C. excavatum* Sow., *C.* aff. *rouilleri* Nik., *C. tolli* Mikh., и 9 новых видов *Cardioceras*.

Нижний келловей: *Cadoceras elatmae* Nik.

Средний лейас: *Belemnites brevis* Heb., *B. janus* Dumort., *B. tolli* Mikh., *B. gigantoides* n. sp., *Amaltheus margaritatus* var. *compressa* и var. *laevis* Qu., *Phylloceras hebertinum* Reynes.

Таким образом мы видим два перерыва в виде отсутствия верхнего келловея и затем всего доггера и верхнего лейаса: неизвестно, отсутствуют осадки этих возрастов или же они не были замечены, или лишены фауны. Нет также и верхнего портланда (верхневолжского яруса). Ни состав, ни взаимные отношения ярусов еще не описаны. Только Толль указывает, что на р. Анабаре появляется сначала лейас на левом берегу, а ниже, после перерыва, занятого мелом, на правом берегу оксфорд; в самом устье Анабарской губы, на правом берегу еще раз виден лейас (**3699**, 10—11 и карта). В первом отчете о путешествии 1893 г. (за которым полный отчет не последовал) он упоминает еще, что под юрскими слоями с фауной залегает угленосная песчаниковая толща с множеством окремнелого и обугленного дерева (**3694б**); не будет ли это средняя континентальная юра между верхней и лейасом?

По исследованиям Емельянцева в 1933 г., юрские отложения выступают в куполе Соляной сопки на п-ове Урюнг-Тумус, затем слагают ядро купола на левом берегу Анабарской губы, обнажены по вост. берегу п-ова Пахса и о. Бегичева и представляют средний лейас и бат, а в двух последних пунктах также келловей (см. карту на рис. 83).

Нижняя юра в береговых обрывах Урюнг-Тумуса и к ЮЗ от Соляной сопки сложена серыми и желтовато-серыми, местами охристыми среднезернистыми и тонкослоистыми, песчаниками, содержащими зерна кварца, плагиоклаза, глауконита и мелкие окатанные обломочки филлита. Выше они переслаиваются с глинами и глинистыми сланцами, причем пласты песчаника достигают 1 м и более и становятся более рыхлыми; из них высачивается нефть. Еще выше увеличивается мощность пластов глин, которые уже преобладают над песчаниками, а в верхних горизонтах песчаники образуют только линзовидные прослои. Местами попадаются твердые серые конкреции, в которых заключены *Harpax verrucosus* Pesl. В нижних песчаниках найдены *Belemnites tolli* Pavl., *B.* cf. *brevis* Blw., *B.* n. sp., *Pseudomonotis*, а в нефтеносных — те же белемниты, *Tancredia stubendorfii*, *Leda* n. sp., *Pseudomonotis* sp. и *Scurria* sp., определяющие, по Бодылевскому, средний лейас. Мощность этой свиты до 300 м.

Средняя юра залегает на нижней, но контакт их не наблюдался; она обнажается преимущественно по вост. побережью Урюнг-Тумуса от мыса Нефтяного до Нефтяной речки и слагает, судя по литологическому сходству пород, также Анабарский купол и южную часть вост. берега п-ова Пахса и сложена из плотных и рассыпчатых светлых аргиллитов и глин с редкими прослоями мелкозернистых песчаников; в них попадается масса шаровых конкреций и кристаллы гипса, сочетающиеся в ласточкины хвосты и звезды. Найдены *Cranocephalites vulgaris* Spath., *Inoceramus* cf. *porrectus* Eichw., *In.* aff. *ambiguus* Eichw., *Perna* sp., определяющие, по Бодылевскому, доггер, именно верхнюю часть бата. Следовательно, между этой свитой, достигающей 150 м мощности, и средним лейасом должен быть перерыв.

Верхняя юра должна выступать по северной части вост. побережья п-ова Пахса и слагает часть о. Бегичева. Она достигает 150—200 м мощности и состоит из темносерых тонкослоистых глинистых сланцев. Коллекция Емельянцева погибла во время шторма, но фауна известна по прежним сборам. С маленького о. Преображения экспедиция Норденшильда на Веге доставила белемнит, определенный Лундгреном как *B. beaumonti* d'Orb. (Nik.). Большую коллекцию боцмана Бегичева с обоих островов описал в 1910 и 1916 гг. Д. Н. Соколов (**3574** и **3576**). Эта колекция состоит из представителей келловея и нижнего неокома в темносером известняке; но есть указание на присутствие нижнего доггера в виде ядер *Nucula subovalis*, если только определение их надежно, и предположение о наличии секвана или оксфорда в виде

ядер *Astarte* sp. (похожих на *A. maxima* и *A. lithuanica*) в другой породе—светлосером песчанике. Определены и частью описаны: *Quenstedticeras keyserlingi* n. sp., *Cadoceras stenolobum* Keys., *C. tscheffkini* d'Orb., *Pseudomonotis echinata* var. *subechinata*, *Macrodon stschurovskii* var. b. Boriss., *M. elatmense* Boriss., *Pleuromya donacina* Röm., *Anatina virgulina* Etall. и некоторые другие пластинчатожаберные и плеченогие, точно не определимые. *Pseudomonotis* и *Cadoceras* указывают на средний келловей, но *Quenstedticeras* вероятно — на верхний или переход к нему; по Борисяку, некоторые пелециподы указывают оксфорд. *Belemnites magnificus* (которого в списках Соколова нет) — на нижневолжский горизонт и *B. giganteus* (также отсутствующий в списке) вместе с *Nucula subovalis* — на среднюю юру (**1923 г.**, 102). Таким образом возможно, что на этих островах имеется полный разрез доггер—неоком. Доггер (бат) на о. Бегичева обнаружил и Емельянцев; по его данным, средняя и верхняя юра вышеуказанного литологического состава выступают на СВ склоне водораздела этого острова узкой полосой из-под неокома.

Аллер, в краткой сводке новых данных о геологическом строении Таймырской складчатой области (**1936 г.**, 246), отметил, что наличие отложений юры (и нижнего мела) установлено преимущественно в ЮВ части этой области в районе Хатангского залива и в СВ части п-ова Челюскина (на мысе Лассиниуса). Эти отложения представлены:

1. Грубозернистыми слюдистыми и известковистыми песчаниками с обильной фауной (лейаса): *Tancrediae*, *Pseudomonotis*, *Cyprinae* и др.

2. Буровато-серыми известковыми песчаниками с фауной верхнего оксфорда: *Cardioceras alternans*, *Aucella browni*, *A. lata*, *Oxytomae* и др.

3. Грубозернистыми слюдистыми песчаниками с фауной нижнего валанжина: *Aucella terebrata*, *A. keyserlingi*, *Rhynchonella*, *Belemnites*, *Oxytoma*, трубки червей *Ditrupa* и др.

4. Песчано-глинистыми континентальными отложениями с отпечатками растений и пропластками бурых углей.

В общем в этом районе Хатангской губы и низовья р. Анабары с соседними островами как будто представлена почти вся юра (кроме нижнего лейаса) и нижний мел, но не везде в одинаковом развитии, так как местами имеются перерывы; наиболее крупный перерыв наблюдается в низовьях р. Анабары, где отсутствуют верхний лейас и весь доггер, а также верхний келловей. Впрочем, эти перерывы объясняются неполнотой исследований. Трансгрессия юрского моря распространялась, очевидно, по временам и на вост. берег п-ова Челюскина, судя по данным Аллера о мысе Лассиниуса. Но по этим данным угленосная свита, т. е. континентальные отложения, как будто относится к нижнему мелу, а по данным Толля подобная свита с углем и окремнелым деревом залегает под юрскими слоями с фауной, т. е. может представлять нижний лейас. Повидимому, и в этом районе, как и в бассейне р. Вилюя, континентальными отложениями начинается и кончается весь разрез.

Восточнее на р. Оленеке нам уже известен триас, и ниже мы познакомимся с неокомом; существует ли в промежутке между ними также часть юры — не установлено; широко развитые здесь суракский и иноцерамовый ярусы Чекановского, отнесенные сначала к волжским отложениям, теперь перечислены в неоком. Но по соседству на р. Лене, у Булуна, где развиты те же два яруса, присутствие *Macrocephalites ischmae* var. *arctica* New., определенного А. Павловым, указывает на основание нижнего келловея или же верхнюю зону бата (**3182**, 62); экземпляр доставлен Толлем, который присутствие юры по р. Лене не указывает. Весьма возможно, что она развита здесь гораздо больше и что часть угленосной свиты берегов этой реки от устья до Якутска, которая считалась юрой по растительным остаткам, определенным Геером, а затем по морской фауне, местами также попадающейся, перенесена вместе с прежним волжским ярусом в неоком, все-таки представляет прибрежную юру. Это необходимо допустить потому, что на р. Вилюе мы находим, несомненно, среднюю юру и проникнуть в эту местность море могло только с севера через Оленекско-Вилюйский водораздел или по долине р. Лены в виде длинного залива.

Это подтверждается находкой морской юры и даже нижней на о. Тасары, в начале дельты р. Лены, откуда Николаев доставил фауну, содержащую, по определению Воронец, *Scurria tas-aryensis* n. sp., *Cardinia tas-aryensis* n. sp., *C. regularis* Trq m., *C. hybrida* Stutch., *C. subtrapezoides* n. sp., *Pseudomonotis (Eumorphotis)* sp., *Belemnites* sp., *Tancredia* (?) *subtilis* Lah., *Quenstedtia leda* n. sp., *Q. polaris* n. sp., *Pseudomonotis tas-aryensis* n. sp., условно указывающие нижний лейас.

Верхний лейас Воронец подозревает на основании скудной фауны в виде *Inoceramus* sp. с рч. Чебукулах, *Inoceramus* ex gr. *retrorsus*, *Pleuromya* cf. *elongata* с р. Крестовки в низовьях р. Лены (**1936 г.**, 9—10).

Немного южнее этой местности, между низовьями рр. Оленека и Лены, по наблюдениям Моора и Рожкова, прошедших от Жиганска на р. Лене к Анабарскому массиву, мезозой развит на 150 км на З от р. Лены по всему течению р. Нарды (Стрекаловки); в его составе преобладают однообразные аркозовые, реже кварцевые песчаники средне- и мелкозернистые серого или желтовато-серого цвета. Рыхлые разности прихотливо чередуются с более плотными; первые часто переходят в серые и желтые мелкозернистые пески, нередко хорошо отсортированные. В низах разреза цемент известковый, и здесь обычны более плотные разности. Подчинены пачки глинистых сланцев, иногда постепенно переходящих в песчаники; они тонкослоисты или листоваты, темносерые; некоторые разности близки к углистым сланцам, которые переходят в нормальные угли. Изредка в свите имеются немощные пласты глин и конкреции твердого песчаника. Нередки плохие растительные остатки и обломки древесных стволов. Мощность мезозоя не более 400 м. В отношении возраста исследователи, отмечая существующие разногласия, склоняются к верхнеюр-

скому, указывая наблюдение Кузнецова по р. Тюнг, где горизонты с фауной, идентичной с фауной низовий р. Лены, отнесенной ранее к нижнему мелу, перекрыты слоями с ясными верхнеюрскими растениями.

Для области развития мезозоя к З от р. Лены характерно наличие развеваемых песков на водоразделах в виде настоящих барханов или плоских песчаных холмов с зарослями карликового кедра (**1935 г.**, 1068).

Теперь мы опишем юрские отложения в бассейне р. Вилюя, где они представлены наиболее полно.

По данным Зверева и Ржонсницкого, дополненным исследованиями Бобина, Кузнецова и Фришенфельда, мы имеем в бассейне р. Вилюя такой разрез юры (снизу):

Нижняя юра (пресноводная): конгломераты, переслаивающиеся с пластами или линзами светлосерых, белых, желтоватых толстослоистых и крупнозернистых известковых песчаников с искрошенными и обугленными растительными остатками, иногда грубыми стволами и ветвями; галька и валуны конгломерата представляют разные кварциты, граниты, порфиры, кремнистые и метаморфические сланцы, известняки, песчаники, диабазы, иногда древесные стволы в плотном известково-песчаном цементе. Встречаются сферосидериты и марказит; последнего и пирита особенно много в основании толщи; часто попадаются диагональное наслоение и выклинивание, говорящие о мелком и неспокойном бассейне, в который впадали реки, приносившие гальку и валуны как докембрия с соседнего к Ю древнего темени, особенно его Патомско-Витимского выступа, так и кембрия и силура с траппами с высот к З и СЗ. Мощность 50—60 м. Распространен по р. Вилюю ниже Крестях и до его наиболее южного пункта, по Б. Батобие и Чоне, на С по Мархе, на В по Кемпендзяю и до низовий Алдана. Вероятно, этому отделу принадлежит кость кожного панцыря ящера *Stegosaurus* sp., найденная по сообщению Толмачева (**3716**) Герцом на р. Вилюе в 80 км выше устья р. Ахтаранды.

По р. Тюнг Кузнецов, изучавший эту реку, нашел аммонита *Dactylioceras* sp., очень близкого к формам самых верхних горизонтов лейаса Англии, Франции и Германии, что подтверждает возраст толщи и вместе с тем показывает, что в конце лейаса в бассейн р. Вилюя уже вторглось море (**1929 г.**).

Средняя юра (морская): глины темносерые, с желтыми выцветами, тонкослоистые рыхлые, то чистые, то песчанистые; в первых — слои глинистого сферосидерита, во вторых — прослои песчаников и песков с железистыми желваками и сростками сферосидерита. Обильная фауна головоногих, пластинчатожаберных, плеченогих, много рептилий, рыб, ракообразных, криноидей, встречена также древесина.

Определены: *Belemnites* cf. *elongatus* d' Orb., *B. pyramidalis* Ziet en., *Harpoceras* sp., главным образом *H. murchisoniae* Sow., *Tancredia*, *Nucula*, *Leda*, *Mytilus*, *Ostrea*, ласты плезиозавра *Eretmosaurus*, *Ichtiosaurus*, из пелеципод *Hinnites* sp.

Пандер из сборов Маака в 1854 г. определил *Belemnites elongatus* Bl., *Nucula* cf. *tunicata*, *N. variabilis*, *Tancredia* aff. *oblita*, *Mythilus* cf. *gryphoides*, а Шмидт еще *Tancredia stubendorfii*, *Leda* sp.

По р. Тюнг Кузнецов (**1929 г.**) в разрезе юры выделил два горизонта, отнесенные к тому же ааленскому ярусу нижнего доггера: нижний из темносерых песчаников с конкрециями, содержащими *Pseudomonotis subechinata* и *Panopaea impressa*, и верхний из глин с конкрециями, переполненными фауной *Leda*, *Nucula*, *Belemnites*, мелкими аммонитами. Присутствие *Belemnites panderi*, *Perisphinctes davidsoni* доказывает среднеюрский возраст.

Мощность средней юры 100—150 м. Она распространена по берегам р. Вилюя между устьями рр. Б. Нюкчуку и М. Джели, по рр. Ыгетте, Мархе, Тюнгу и Кемпендяю.

Верхняя юра (пресноводная): пески и песчаники белые, светлосерые и желтоватые средне- и крупнозернистые слюдистые с грубыми растительными остатками, прослоями и линзами бурого песчаника, ржавобурого охристого конгломерата и серых тонкослоистых углистых глин; местами мощные пласты угля. Слои белых, светлосерых плотных глинистых сланцев и очень мелкозернистых глинистых песчаников с хорошими растительными остатками. Внизу — конкреции марказита. С р. Ыгетты Криштофович определил *Coniopteris* cf. *hymenophylloides* Brg. и *Cladophlebis haiburnensis* L. et H. Этот отдел распространен по всему нижнему течению р. Вилюя — от устья р. М. Джели, по нижнему течению р. Мархи на 170 км, по р. Тюнг и по р. Лене между ст. Табагинской и Жиганском и по низовьям р. Алдана.

На р. Тюнг Кузнецов отнес к верхней юре рухляки с *Pseudomonotis (Hinnites) lenaensis*, изобилующие галькой и растительными остатками; он считает их прибрежными отложениями замкнутой лагуны. Выше залегают пески с пластами каменного угля, железистые песчаники и конкреции с остатками *Czekanovskia rigida*, *Cladophlebis sublobata*, *Coniopteris hymenophylloides*, *Pityolepis*, *Carpolites hyperboreus* (**1929 г.**).

Худяев, на основании определения фауны из сборов Зверева и Ржонсницкого и сопоставления с литературными данными, составил более дробное деление нижней и средней юры бассейна р. Вилюя (**1935 г.**):

Нижняя юра: 1) Базальные конгломераты разреза по р. Вилюю и по р. Ыгетте.

2) Марказитовые пески и песчаники с растительными остатками тех же разрезов.

3) Верхние горизонты марказитовых песчаников Вилюя, гастроподовый горизонт железистых песчаников Ыгетты, песчаники и конкреции с *Pseudomonotis* и *Panopaea* по р. Тюнг.

4) Нижний горизонт толщи зеленых и зелено-бурых глинистых тонкослоистых рухляков с пропластками темнобурых глинистых сланцев

с обломками белемнитов, *Dactylioceras* sp., *Tancredia stubendorfii*, *T. oviformis*, *Leda* sp., *Mytilus* sp. по р. Вилюю. Тонкослоистые песчанистые сланцы с редкими раковинами молодых форм *Natica obliquecostata*, темносерые плотные песчаники с *Pseudomonotis* aff. *lenaensis* и *Oxytoma* sp., рыхлые песчанистые сланцы с *Rhynchonella* aff. *gibbsiana*, *Leda* sp., *Terebratella* sp. с подчиненными темносерыми песчаниками с *Leda* aff. *subrecurba* и *Tancredia* cf. *stubendorfii* разреза р. Ыгетты. Из сборов по р. Мархе к этому горизонту Худяев относит куски фосфоритов с той же *Tancredia*, а по р. Тюнг — глины и конкреции с *Leda* sp., *Belemnites* sp., костями пресмыкающихся, аммонитом *Dactylioceras* и остатками древесины. Глинистые сланцы и песчаники с *Leda*, *Mytilus* и *Tancredia stubendorfii* р. Наманы также относятся к этому горизонту.

Средняя юра: 5) Плотные серые песчаники, с фауной крупных устриц и темносерые песчаники с фауной по р. Вилюю, а также слои, в которых найдены аммониты *Harpoceras murchisoniae*, *Lima* sp., *Panopaea impressa*, *P.* aff. *dilata*, *Inoceramus* sp. По р. Ыгетте к этому горизонту могут быть отнесены зеленовато-серые песчано-глинистые сланцы, переполненные иноцерамами, *Modiola*, *Leda*, *Natica obliquecostata*, *Nucula*, *Tancredia oviformis*, а по р. Мархе — ржавобурые и серые песчаники с *Pseudomonotis lenaensis*, *Inoceramus*, *Anomia*, *Ostrea*, *Pecten*, *Astarte* aff. *veneris* и белемнитами. Рухляки р. Тюнг с *Pseudomonotis lenaensis* попадут в этот же горизонт.

6) Светлосерые и желтовато-серые песчаники с подчиненными темнобурыми рухляками, углистыми и песчанистыми сланцами р. Вилюя, верхняя пресноводная свита разреза по р. Ыгетте, пески с железистыми конкрециями и растительными остатками по р. Тюнг.

Таким образом по этой схеме порядочная часть морских отложений переходит из нижнего доггера в лейас, а к средней юре причисляются слои, содержащие иноцерамов и характеризуемые *Pseudomonotis lenaensis*, которые другими исследователями, например Борисяком (**1923 г.**, 103, 115), считались уже нижнемеловыми.

Фришенфельд также, описывая фосфоритовые отложения по р. Мархе, содержащие *P. lenaensis*, *Modiola*, *Panopaea*, *Mytilus* и мелких иноцерамов в составе средней юры бассейна р. Вилюя, отмечает возможность их переноса в нижний мел и то же заключение делает относительно двух верхних горизонтов по р. Тюнг, описанных Кузнецовым (**1923 г.**, 26, 27), тогда как последний отмечает, что нахождение *P. lenaensis* совместно с *P. echinata*, *Belemnites* aff. *panderi* и *Perisphinctes davidsoni* не позволяет сомневаться в юрском возрасте, тем более, что выше залегают слои с юрскими растительными остатками (**1929 г.**). По Фришенфельду фосфоритовый горизонт по р. Мархе начинается слоем грубого песчаника с конгломератом в 0.4—1.2 м мощности и с конкрециями фосфоритов, которые прослеживаются по всей толще как тонкими прослойками, так и в рассеянном виде. Толща состоит из песков, песчанистых глин

зеленого и серо-зеленого цвета с прослоями песчаников и конкрециями и содержит крупных и мелких *Pseudomonotis lenaensis*, также *Modiola*, *Panopaea*, *Mytilus* и мелких иноцерамов. Он указывает, что видел в коллекции Зверева и Ржонсницкого формы, происходящие из верхних слоев морских отложений с рр. Мархи и Ыгетты и определенные Худяевым, а именно: *P. lenaensis*, *Inoceramus retrorsus*, *I. crassus*, *I. sibiricus*, *I. oviformis*, *I.* cf. *fragilis*, *Ohytchia marchaensis* n. sp., вероятно неокомского возраста. Фришенфельд отмечает, что столь резкая как фаунистическая, так и литологическая смена с наличием конгломерата и фосфоритов безусловно говорит о другом более молодом возрасте (**1933 г.**, 26, 27), но в своем очерке он все-таки оставил этот горизонт и фосфориты в юре.

В общем относительно юры бассейна р. Вилюя приходится сделать вывод, что трансгрессия моря началась здесь уже в лейасе, т. е. раньше, чем предполагали прежде. Но в отношении времени окончания трансгрессии мы не имеем еще достаточно определенных данных; нижний доггер как будто характеризуется только морской фауной, тогда как в вышележащих слоях можно предполагать перемежаемость морских и пресноводных отложений, т. е. временные вторжения и потом регрессии моря, продолжавшиеся в течение верхней юры и нижнего мела, осадки которых еще не разграничены. Море то уходило из бассейна, превращая его в сеть лагун, озер и болот, то снова врывалось, принося с собой морскую фауну. Вакарв отчете об Ахтарандинской экспедиции 1927 г. отмечает, что на Вилюе пласты с морской фауной юры часто перемежаются с более мелководными отложениями, содержащими растительные отпечатки (из рукописи). Очевидно, только детальные исследования будущего позволят провести здесь точную стратиграфию верхней юры и нижнего мела. Равным образом нижний горизонт лейаса, лишенный характерных ископаемых, по петрографическому характеру, общему для всяких грубых континентальных отложений, может быть смешан с пресноводной фацией нижнего мела или даже осадками тунгусской свиты, т. е. верхним палеозоем; поэтому распространение нижней юры на местности более далекие от р. Вилюя, главной части этого бассейна, например, на З на р. Чону (где близка граница Тунгусского бассейна) и на В на низовье р. Алдана, приходится оставить под сомнением. С этой оговоркой мы приведем новые данные о распространении юры южнее главного Вилюйского района, именно по верхнему течению р. Чоны и по верхнему же течению р. Н. Тунгуски.

По верхнему течению р. Чоны в 22 км ниже пос. Душекан Зегебарт в 1933 г. обнаружил слабоугленосную толщу мелководных отложений, которую он относит к средней юре (**1935 г.**, 204). Здесь, на размытой карманами поверхности косослоистого песчаного серого мергеля, относимого к верхнему кембрию, залегает следующая толща (снизу):

1. Песчаник известковатый грубый, часто ожелезненный, с мелкой галькой подстилающих пород, 0.2 м.

2. Песчаник серый известковый тонкоплитчатый и косослоистый с зернами кварца, редко микроклина и биотита и мелкими неопределимыми растительными остатками на плоскостях наслоения, 7.0 м.

3. Пески слабосвязанные светлосерые с синеватым оттенком, косослоистые, состоящие исключительно из плохо окатанных зерен кварца с редкими блестками биотита; местами тонкие прослои мелкой кварцевой гальки. Вверху линзочки и прожилки углистого вещества, 7.0 м.

4. Глина серая тонкослоистая, в отдельных слоях богатая зернами кварца, с тонкими прослоями и линзочками углистого вещества, 7.0 м.

5. Осыпь тех же глин и плит грубого аркозового песчаника с конкрециями марказита и пустотами от крупных растительных остатков, 15.0 м.

6. Ниже по р. Чоне у устья р. Оськамаки обнажаются от уреза воды буро-серые песчаники аркозовые, плитчатые из плохо окатанных зерен кварца, реже полевых шпатов и блесток биотита, с круглыми конкрециями марказита и обильными растительными остатками, 12.0 м.

7. Несколько выше по р. Чоне, на размытой карманами поверхности этих песчаников залегает конгломерат из галек сливных кварцитов, конкреций марказита и плоских галек нижележащего песчаника, связанных железистым песком. Галька до 5 см в диаметре; много грубого аркоза из зерен кварца и полевых шпатов. Мощность 0.5 м.

Выходы этой песчаной толщи были прослежены на протяжении около 15 км выше устья рч. Оськамаки. Принадлежность этой толщи к юре доказывается тем, что на р. Намане Зегебарт в 1932 г. наблюдал подобный же разрез, в основании которого залегают аналогичные грубые аркозовые песчаники с флорой хвойных юры (по определению Палибина и Залесского). На песчанике несогласно залегает конгломерат, близкий к конгломерату р. Чоны, а на нем — толща с морской фауной доггера. Таким образом, песчаную толщу р. Чоны можно сопоставить с пресноводным лейасом бассейна р. Вилюя, а конгломерат № 7 считать аналогом базального конгломерата морской трансгрессии, которая на р. Вилюе, как мы видели, началась уже в верхнем лейасе.

В отношении юры верхнего течения р. Чоны Зегебарт делает такой вывод: образование нижней толщи аркозовых косослоистых песчаников можно считать результатом отложений потоков, сносивших материал с Патомского нагорья. Вышележащие пески, глины, песчаники и уголь с конкрециями марказита отлагались в спокойном озере. Конгломераты же, залегающие на размытой поверхности этой свиты, указывают на усиление эрозии, очевидно связанной с молодыми орогеническими движениями.

По верхнему течению р. Н. Тунгуски континентальные угленосные отложения мезозоя, скорее всего юры, были уже отмечены Чекановским (**3885**, 42—48); он наблюдал вниз от Щелинского бора, сложенного из траппа, в нескольких местах серые сланцеватые глины и глинистые сланцы, желто-бурые песчаники, желтоватые пески и конгломераты, сопровождаемые пластами угля и пластами или конкрециями сидерита. В глинах Рудинского бора выше д. Анкулы он добыл *Limnadia* и остатки

папоротников (48); последние, по Шмальгаузену (**1629а**, 56), оказались плохими и почти неопределимыми остатками двух листьев двудольных растений. Зегебарт в 1933 г. нашел эти отложения в двух пунктах: в 7 км ниже д. Лушки к выходу траппа прилегает толща, не измененная контактом, такого состава (снизу):

1. Мергель серый тонкослоистый с мелкими остатками растений, изредка с угловатыми зернами кварца, микроклина и блестками слюды, 7 м.
2. Пачка глинисто-песчаного угля с плохими остатками растений, 1.2 м.
3. Глина серо-зеленая тонкопластинчатая, подобная мергелю п. 1, но лишенная извести. Видимая мощность 7 м.

Близ д. Анкулы залегает толща мергелей и грубозернистых кварцевых слабо связанных песчаников, вверху — плитчатых аркозовых песчаников с конкрециями марказита (**1935 г.**, 198).

В долине р. Лены, по исследованиям последних лет и разведкам месторождений угля, установлено значительное развитие морской и особенно пресноводной юры. Уже Меглицкий в 1850 г. нашел, что берега р. Лены от ст. Бестях до Якутска сложены из угленосной формации, состоящей из довольно грубозернистых желтых и серых песчаников с прослоями конгломерата, глин и ископаемого угля; пласты слабо волнисты; у Якутска песчаник становится слюдистым, а у устья р. Алдана в нем имеются растительные остатки. Меглицкий отнес эту формацию к низам каменноугольной системы, так как ошибочно определил, что у ст. Бестях она уходит под известняки Олекминска, в которых он нашел *Rhodocrinus verus* и *Calamites cannaeformis* (**1255**).

Чекановский в 1875 г. проплыл по р. Лене до ст. Булун и сообщил разрозненные сведения об угленосных отложениях, слагающих берега реки, в виде беглых описаний отдельных обнажений от ст. Табагинской до устья р. Аякит ниже Булуна (**3885**, 208—229); упомянуто нахождение древесных стволов, растительных отпечатков, кое-где раковин *Panopaea*, *Pecten*, залежей угля, битуминозного сланца, сферосидерита, бурого железняка, пирита. Свита состоит из светлых песчаников и песков, реже глин, иногда сланцев, залегает то горизонтально, то волнистыми изгибами, особенно крутыми близ Булуна. Растительные остатки определил Геер; юрскими оказались сборы из утеса Нашим, из Булуна, Аякита, Ингир-кая и Тонгус-апата (**889**). Некоторые обнажения угленосной свиты ниже Якутска описал в 1914 г. Либерман, который в 1912 и 1913 гг. разведывал месторождения угля по поручению Ленского золотопромышленного товарищества.

Ржонсницкий в 1918 г. сообщил, что он нашел морскую юру, идентичную с вилюйской, с множеством белемнитов и пелеципод в низовьях р. Наманы, недалеко от ее впадения в р. Лену, около юрт Олонно, а пресноводную юру еще ближе у сел. Ет-кель (Изв. Геол. ком., 1918, № 1, 75).

Он же описал обнажение около ст. Табагинской, немного выше Якутска, длиной в 3 км и высотой около 100 м, сложенное из юрских отложений такого состава (снизу):

1. Песчанистые глины без фауны, темносерые с желтыми выцветами; видны только в верхней части разреза (по течению) до высоты 3 м, ниже уходят под уровень воды.
2. Песчаники серовато-желтые средне- и крупнозернистые толстослоистые с сростками железистого песчаника и конкрециями марказита; вверху имеется фауна исключительно пелеципод. Мощность 10 м.
3. Песчаники желтые железистые с крупными пелециподами, 2 м.
4. Глины чистые тонкослоистые темносерые с желтыми выцветами, сильно проникнутые гипсом и содержащие много белемнитов, сходных с вилюйскими. Мощность 3 м.
5. Пески желтые железистые крупнозернистые, 0.33 м.
6. Песчаники крепкие тонкослоистые среднезернистые темносерые, с поверхности красноватые и желтоватые с растительными остатками. Образуют крутой карниз, до 4 м.
7. Пески белые и светлосерые неравномерно-, преимущественно крупнозернистые с прослоями таких же песчаников (главным образом в нижней части толщи) с множеством грубых растительных остатков; в песчаниках и песках большие шарообразные конкреции марказита. Мощность 70—80 м.

Вся свита полого падает на С (**1918 г.**, 221, 222). Этот обрыв у ст. Табагинской называют Верхнекангалласским камнем. Фришенфельд извлек из рукописного отчета Атласова сведение, что юрские отложения впервые встречаются около с. Улах-ан и идут вдоль левого берега долины р. Лены, ниже пос. Тюктюр подходят к р. Лене и составляют Кангалласский камень, затем около пос. Табага снова отступают от реки на 5—6 км. Мощность средней юры, повидимому, превышает 400 м. Фауна, собранная около пос. Тюктюр и Табага, по определению Худяева, следующая: *Oxytoma* cf. *inaequivalvis*, *Modiola* sp., *Panopaea* sp., *Opis* sp., *Tancredia donaciformis*, *T.* cf. *oviformis*, *Belemnites* (*Pseudobelus*) sp., *Comtanectes* sp. Она близка к вилюйской и определяет тот же ааленский ярус нижнего доггера. Возраст же верхних пресноводных слоев остается под вопросом, так как растительные остатки неопределимы (**1933 г.**, 76, 77).

В Нижнем Кангалласском камне, ниже Якутска, юра является угленосной; в этом камне Черский нашел в 1891 г. моллюсков, отосланных в Академию Наук (**1893**, 21). Это месторождение, кроме Либермана (**2878**), подробно описано Ивановым (**1928 г.**, 4—17), который дал такой разрез (снизу):

А. Нижний продуктивный горизонт состоит преимущественно из мелко- и среднезернистых желтовато- или зеленовато-серых песков с линзообразными прослоями светлосерых глин и глинистых сланцев, с которыми почти всегда связаны тонкие прослои или пласты до 2—3 м бурого угля. Характерно значительное присутствие неясных растительных остатков, иногда со стволами и сучками, образующих линзочки или включения угля, но особенно обильных в пластах, отдельных караваях или стяжениях очень плотного зелено-серого известкового песчаника, расположенных под глинистыми линзами в песках, а иногда и в самих линзах и достигающих иногда до нескольких метров в диаметре. Непостоянство мощностей, линзообразность переходящих друг в друга пластов, нередко их значительное горизонтальное распространение и очень мелкая, обычно косая слои-

стость, дополняя картину строения этого горизонта, обличают в нем типичный характер пресноводных отложений. Мощность 30—40 м.

B. Средний горизонт сложен темносерыми кварцевыми неровнозернистыми песками с значительной примесью темных глинистых частиц, слабо цементирующих песчаники и обусловливающих то, что горизонт образует обрывы «скалы». Слоистость заметна иногда в нижней части с более грубым зерном и галькой и обычно является косой. В ЮЗ части камня появляется постоянный слой конгломерата до 2 м, разделяющий горизонты A и B; галька преимущественно кварцевая, не сортирована, довольно грубо окатана и связана плотным железистым цементом. Мощность 10—12 м.

C. Верхний горизонт состоит из песков белых и светлосерых рыхлых, внизу более грубых, иногда с линзами галечника, из песков охристых мелких внизу и грубых вверху, с линзами железистого конгломерата, образующих переход к самому верхнему члену — конгломератовидных песков и плотных красных железистых конгломератов, мощностью до 10 м, венчающих край обрыва. Общая мощность горизонта 50—60 м.

Иванов находит, что два верхние горизонта B и C на основании некоторых фактов (находки в нижних слоях горизонта B необуглившейся древесины) можно считать более молодыми отложениями, по условиям накопления совершенно отличными от нижнего; по фациальному характеру и морфологическим чертам строения Иванов даже предполагает вероятность их флювио-глациального генезиса (**1928 г.**, 7). Но определимой фауны и флоры он не нашел, так что возраст двух верхних горизонтов остается под вопросом, тогда как нижний горизонт скорее всего верхнеюрский.

По тому же левому берегу р. Лены, в 25 км выше устья р. Вилюя, по рч. Лунхе расположено незначительное Лунхинское месторождение угля, осмотренное в 1854 г. Мааком (**1929**, 67); оно подчинено породам, совершенно сходным с кангаласскими, но в самом устье речки эти породы подстилаются песчано-глинистыми осадками, имеющими сходство с сангарской свитой сланцев и содержащими угли другого, частью кеннельского типа, но пропластками до 0.3 м (Иванов, **1928**, 36, 37).

На правом берегу р. Лены в 325 км ниже Якутска и в 80 км выше устья р. Вилюя находится Сангарское месторождение, разведанное немного в 1913 г. Либерманом (**2879**), изученное в 1925 г. Ивановым **(1928 г.)** и в 1927 г. Кузнецовым и Софроновым **(1929 г.)**, которые дополняют описание Иванова только некоторыми деталями. Последний делит сангарскую толщу, общей мощностью около 1350 м, на три свиты сланцев и четыре песчаников; пласты угля подчинены сланцам и нижней свите песчаников. Песчаники обычно аркозовые или кварцевые средне- и мелкозернистые, зеленовато-серые с вариациями в более желтых и более зеленых тонах; цемент кремнистый или, чаще, известковый; особенно твердые песчаники образуют карнизы. Часто заметны обуглившиеся растительные остатки, скопления которых образуют линзочки и неправильные гнезда угля. Конгломератов нет; наоборот, можно видеть незаметные переходы песчаников к глинистым сланцам. Непостоянство мощности, выклинивание пластов и косая слоистость наблюдаются, но в меньшей степени, чем в Кангаласском месторождении. Глинистые сланцы,

развитые гораздо меньше, чем песчаники, листоватые, толсто- или тонкослоистые, часто более или менее песчанистые, зеленовато- до темносерого цвета, от примеси растительных остатков переходят в черные углистые сланцы и в пласты угля. Растения, собранные в верхней свите песчаников и в средней свите сланцев, по определениям Принада и Криштофовича, представляют типичные верхнеюрские *Coniopteris burejensis* (Zal.) Sow., *C.* cf. *hymenophylloides* Brg., *Phoenicopsis speciosa* Hr., *Podozamites lanceolatus* var. *intermedius* Hr., *Desmiophyllum* sp., *Pityophyllum* cf. *lindströmi* Nath. (**1928,** 20—22).

Кузнецов и Софронов определили мощность толщи в северо-западном крыле антиклинали, полнее обнаженном, в 1750 м и подтвердили наблюдение Иванова, что более грубые песчаники являются аркозовыми, а мелкозернистые — кварцевыми, отметили присутствие линз конгломерата в верхней части разреза и исправили коэффициент угленосности для рабочих пластов угля 0.34% по сев.-зап. крылу и 0.5% по юго-вост. крылу; в первом отношение песчаников к сланцам составляет 19, во втором — 9 (**1929 г.,** 9—17).

По наблюдениям Фришенфельда 1934 г. в Сангарской горной гряде, достигающей 200—250 м, и на склонах Усть-Вилюйского хребта далее к СЗ по правому берегу р. Лены, против устья р. Вилюя, а также на склонах Чечумо-Лунхубайского (1000—1060 м над уровнем р. Лены) и Мануро-Лунхубайского хребтов, протягивающихся параллельно первому в 20 км от р. Лены, выступает угленосная сангарская свита (см. рис. 59). Ее нижние члены, налегающие на бело-розовые песчаники и конгломераты, отнесенные нами условно к триасу (см. гл. IX), представлены довольно мощными грубообломочными отложениями с небольшими пачками глинистых пород; выше залегает собственно угленосная толща и на ней надугленосная. Обе последние выступают и к З от р. Лены по левому берегу рч. Берге в плоских высотах Халтан-хая и содержат пропластки и линзы угля. Вблизи южного конца этих высот, вдоль речки замечены значительные источники горючих газов. Бросается в глаза большое обилие валунов и крупных глыб кристаллических пород в аллювии этой речки (из письма).

К сведению будущих исследователей напомним наблюдение Маака, что при впадении р. Вилюя в р. Лену находится остров Сохо-хая, длиной в 16 км, берега которого состоят большею частью из высоких обрывистых утесов; в последних в большом количестве попадаются превосходные растительные отпечатки юрского возраста; они лежат у самого основания берегового обнажения в нетолстом слое нежного глинистого сланца бурого и желтовато-серого цвета. Коллекция Маака, посланная в Минер. об-во, к сожалению, затерялась (**1229,** 67).

Ниже р. Вилюя по левому берегу р. Лены обрывы с обнажениями коренных пород имеются в утесах Чиримый-кая и Баханай, описанных Чекановским (**3885,** 208—211), но возраст в первом утесе по флоре

третичный, во втором — скорее нижнемеловой. К верхней юре условно относят выходы, начинающиеся в утесе Нашим и протягивающиеся до Жиганска и ниже. Они описаны Чекановским (**3885**, 21 —213), месторождение угля у Жиганска разведано Либерманом (**2879**) и подробнее Кузнецовым и Софроновым (**1929 г.**, 22—50). По описанию последних угленосная свита, мощностью над уровнем реки более 1200 м, подразделяется следующим образом (снизу):

1. Нижняя толща песков и песчаников с прослоями глинистых сланцев, сферосидеритов, пластами угля и горючего сланца, общей мощностью около 460 м.

2. Толща рыхлых песков и песчаников с караваями известковых песчаников, древесиной, линзочками угля и скоплениями сланцевой гальки; пачки глинистых сланцев с пластами угля и горючего сланца. Мощность около 460 м.

3. Толща глинистых сланцев с отпечатками растений, перемежающихся с рыхлыми песчаниками и песками с косой слоистостью; пласты угля и горючего сланца с прослойками угля. Мощность 163 м.

4. Верхняя толща мелкозернистых песчаников с караваями известковистых песчаников, переслаивающихся с глинистыми сланцами, которым подчинены углистые сланцы. В песчаниках растительные остатки. Мощность 197 м.

Песчаники зеленовато-серые, преимущественно кварцевые, в подчиненном количестве аркозовые, обычно мелко-, редко среднезернистые, часто богатые глауконитом; они переходят в песчано-глинистые сланцы. Обычны косая слоистость и следы ряби. Цемент кремнистый, реже известковый. Всегда наблюдаются караваи крепкого известкового песчаника до 2—3 м в поперечнике, яйцевидные, грибообразные, шаровидные, включенные в более рыхлом песчанике. Глинистые сланцы несколько темнее, большею частью песчанистые, с отпечатками растений, иногда со стяжениями сферосидерита. В линзах угля попадается древесина. Растения точно еще не определены; упомянуты *Sphenopteris*, *Pecopteris* и *Pinus* (**1929 г.**, 25—27).

Многочисленные выходы подобных же песчаников и глин, местами с пластами угля, на протяжении от Жиганска до Булуна бегло описал Чекановский (**3885**, 214—227), но по его данным нельзя отделить верхнеюрские отложения от сходных с ними по составу нижнемеловых. У Булуна угленосное месторождение разведывал и кратко описал Либерман (**2879**) и более подробно изучили Кузнецов и Софронов; но разрозненность обнажений не позволила им составить полный разрез свиты, и они ограничились характеристикой слагающих ее песчаников и глинистых сланцев, мало чем отличающихся от аналогичных пород Жиганского месторождения (**1929 г.**, 54—59). Из растительных остатков, доставленных Чекановским из Булуна, Геер отнес шесть видов, в том числе *Podozamites lanceolatus*, *Phoenicopsis speciosa* и *Carpolites bulunensis*, к средней юре. Кузнецов и Софронов упоминают из своих сборов те же *Podozamites*, *Pinus nordenskiöldi*, *Ginkgo*, *Sphenopteris* и *Baiera* и условно относят свиту к верхней юре. Но немного ниже по

р. Лене, у Аякита, подобная же угленосная свита, судя по фауне, представляет уже нижний мел; по новым данным мы относим и слои Булуна к мелу.

Из долины р. Лены верхнеюрская пресноводная свита распространяется еще на В в долину р. Алдана и на Ю на водораздел между р. Леной и Амгой. На последнем ее наблюдал О г н е в, который сообщил, что на известняках нижнего кембрия несогласно лежит горизонтальная свита песчаников с прослоями и линзами плотных конгломератов с известково-песчаным цементом и галькой кварцитов, роговиков, порфиров, сланцев и местных известняков. В толще песчаников имеются линзы глинистых сланцев с обугленными кусками древесины и неопределимыми отпечатками древесных стволов. Песчаники преимущественно светло- или желтовато-серые, крупно- и мелкозернистые, в некоторых горизонтах с характерной косой слоистостью (**1927 г.**). Верхнеюрский возраст этой свиты еще не установлен.

Ф р и ш е н ф е л ь д извлек из рукописного отчета А т л а с о в а сведения о распространении юры по р. Алдану (**1933 г.**, 77—79); она развита вдоль всего левого побережья, за исключением двух небольших выходов известняков кембрия против рр. Керби и Тандыги, а на правом побережье — от р. Ужунакан до горы Сымнар-хаята и от р. Тандыги на С. Мощность юры возрастает на С, вниз по р. Алдану, где можно различить те же три отдела, как на р. Вилюе — нижний пресноводный конгломератовый, средний морской и верхний угленосный.

Н и ж н и й о т д е л распространен от устья р. Аллах-юны до пос. Маппа и состоит из серых грубозернистых аркозовых песчаников и песчанистых сланцев с линзами конгломерата с галькой кремня, кварца, порфирита и бурого железняка; цемент в большинстве случаев буро-железняковый. Песчаники обладают косой слоистостью и содержат в изобилии обугленные растительные остатки.

С р е д н и й о т д е л выступает небольшим пятном около р. Табанаха и затем от пос. Маппа по Алдану до горы Оттах-хая; он состоит из однообразных серых мелкозернистых песчаников и сланцев, в некоторых горизонтах красноватых. Песчаники содержат конкреции марказита и обильную, но однообразную фауну, среди нее *Tancredia donaciformis*, как в Кангаласском камне на р. Лене.

В е р х н и й о т д е л развит на С от горы Оттах-хая и на В по р. Сугджун и состоит из серых крупнозернистых толсто- и тонкослоистых песчаников с обильной обугленной флорой, местами образующей линзы и пропластки бурого угля; отдельные горизонты имеют косую слоистость.

Эти сведения можно дополнить из печатного отчета А т л а с о в а (**1936 г.**, 59—62) следующими данными: нижний отдел имеет около 200 м мощности, средний — 120—180 м, верхний — больше 250 м. В среднем, кроме упомянутой *Tancredia*, из фауны указаны *Inoceramus retrorsus* и *Pecten imperialis*, которые позволяют, по мнению А т л а с о в а, отне-

сти среднюю свиту к верхней юре. В верхней свите севернее, в районе угленосных месторождений на р. Алдане, собрана была хорошая флора, которую Хахлов признал юрской. Породы охарактеризованы подробнее, приведены два небольших разреза верхней и нижней свит. Пласты бурого угля имеют мощность только 25—40 см, углистого сланца 60—70 см.

В районе впадения р. Маи в Алдан, по Меншагину, на абразионной поверхности среднекембрийских пород залегает толща, состоящая, главным образом, из грубозернистых белых, серых или охристых слабых кварцевых песчаников с прослоями конгломерата из хорошо окатанной гальки кварца и изверженных пород. Ее можно отнести условно к нижнему отделу, а к верхнему только выход в устье р. Маи, где встречен прослой угля. Против устья р. Аллах-юны нижний отдел из песчаников с галькой и прослоями конгломерата достигает мощности 100 м (Фришенфельд, **1933 г.**, 78 — 79).

К тому же отделу, вероятно, относится выход крупнозернистых серых и желтых песков со слоем конгломерата, состоящего как из хорошо окатанных галек и валунов, так и из остроугольных обломков разнообразных пород, преимущественно кристаллических,— гранитов, порфиров, кварцитов и др., который Ржонсницкий нашел у места выхода тропы с Вилюя от р. Джукты на р. Жербу, левый приток р. Лены, в ее колене выше Олекминска. Таких крупных и почти неокатанных глыб в составе нижнего отдела юры на р. Вилюе нет. Сообщая эту выписку из рукописи Ржонсницкого, Фришенфельд сопоставляет это наблюдение с известным выходом кварцпорфира у Олекминска и ставит вопрос, нет ли выходов порфира и западнее (**1933 г.**, 79—80). Но нужно указать, что по Ржонсницкому количество и размеры валунов кристаллических пород в бассейне р. Вилюя в составе нижней юры увеличиваются к Ю, по мере приближения к большому колену р. Лены, южнее которого расположены обширные выходы докембрия Витимско-Патомской горной страны, откуда этот материал скорее всего доставлялся бурными потоками [или ледниками (?)] в лейасовое Вилюйское озеро.

По новым данным, юрская свита также сильно распространена к В от р. Лены; мы уже видели, что от Булуна на р. Лене она переходит и в состав хр. Хара-улах, здесь и далее на В, как в Вилюйском бассейне и на р. Лене, нет определенной границы между верхней юрой и нижним мелом, так что те и другие отложения приходится описывать совместно. Со временем, после обработки собранной фауны и более детальных исследований на месте, вероятно, удастся их разделить.

Упомянем сначала выходы угленосной юры у подножья хр. Верхоянского. Григорьев на старом верхоянском тракте встретил по р. Тукулан у подножья средней части хребта под толщей морены в береговых обрывах светлосерые аркозово-известковистые песчаники, переслаивающиеся с тонкими пластами темного, частью углистого, сланца; выше по реке мощность пластов сланца сильно возрастает, и он переходит в желто-

серый песчано-глинистый; под обнажением в россыпи найдены кусочки каменного угля. Выше в районе передовой гряды Мольлёгой среди песчаников выходит и пласт угля около 2 м с прослойкой углистого сланца; уголь содержит 36% золы и 27% летучих веществ (**1926 г.**, 72—73). С. О б р у ч е в в длинных обрывах берегов рр. Хандыги, Томпо и Куранах, на зап. подножье южной части хребта видел выходы серых и черных средне- и мелкозернистых песчаников, чередующихся пачками в 4—20, иногда до 200 м, с пачками сланцеватых песчаников и глинистых сланцев, реже чистых черных глинистых сланцев; в песчаниках нередки прослои конгломерата в 0.5—3 м с галькой кварца, кварцита, порфирита, гранита. В песчаниках найдены *Equisetites* sp., *Baiera* sp. и *Pityophyllum nordenskiöldi* N a t h., указывающие, по К р и ш т о ф о в и ч у, среднюю или верхнюю юру. По р. Хандыге в свите есть прослои блестящего каменного угля в 2—6 см. Свита вблизи хребта падает круто к хребту, а дальше образует плоские складки, параллельные подножью, и пересечена рядом сбросов. Наиболее крупное обнажение по р. Томпо описано подробно (**1933 г.**, 73—74).

Верхнеюрско-меловые отложения занимают большие площади в бассейнах рр. Яны, Индигирки и Колымы, составляя продолжение угленосной свиты, которую мы уже встретили по берегам нижнего течения рр. Лены и Алдана. Эта свита отсюда поднимается на западный склон хр. Верхоянского, участвуя в его складчатости. Т о л л ь предполагал значительное распространение морской и пресноводной юры в бассейне р. Яны в виде зеленоватых и желтых слюдистых песков и песчаников со стеблями хвощей, мощностью до 50 м у Улу-Тумула и Кордюгеньяха на р. Яне, в 315 км от Верхоянска, гипсоносных пестрых песков, подстилаемых темными сланцами с *Monotis*, мощностью до 30 м, которые тянутся почти от устья р. Бутунтай до хр. Кулар, темных сланцев с *Monotis*, *Astarte* и *Panopaea* у Тохер-Булунга ниже этого колена р. Яны, серых сланцев с аммонитами еще ниже, до конца обнажений, а также отвесно стоящих песчаников, сланцев и глин с *Monotis* и массой водорослей *Chondrites* у Балахан-ары на р. Дулгулах, в бассейне которой подобный сланец сильно распространен, но беднее фауной. Но после определения фауны хр. Кулар М о й с и с о в и ч е м в качестве триаса Т о л л ь счел все эти отложения триасовыми и на своей карте 1899 г. отметил только одно место нахождения юры, обнаруженное Б у н г е в виде известково-глинистых сланцев, переполненных главным образом грифеями *Gryphaea* cf. *dilatata* в уроч. Тынгехей, около 50 км ниже Верхоянска, в качестве лейаса. Но новые исследования подтвердили обширное развитие юрско-меловых отложений и в бассейне р. Яны (**3699**).

Для хр. В е р х о я н с к о г о мы имеем следующие данные о распространении этих пород.

В южной части хр. Орульган юрско-меловая толща встречена на обоих склонах, в особенности на восточном между рр. Бутунтаем и Яной.

В западной части хр. Верхоянского наиболее подробное описание этой толщи дал Х е р а с к о в для пересечения от уроч. Сангар по рр. Чечуме, Байлыку, верховья Неры, Дулгулах. Он делит толщу на три свиты (снизу):

1. Б а й л ы к с к а я с в и т а сложена на 80—90% из граувакковых серых и зелено-серых песчаников разной крупности зерна, очень похожих на пермские, но отличающихся от них зелено-серым цветом. В нижней половине характерны линзы конгломерата на невыдержанных горизонтах с галькой красных триасовых пород, черных глинистых сланцев эчийской пермской свиты, белого кварца, хлоритовых сланцев. В песчаниках пачками в 20—30 м залегают темные, иногда коричневые или зеленоватые слабосланцеватые сланцы с сидеритом и лимонитом. На высоте 400—500 м от основания пачка в 10 м белого кварцевого песчаника — конгломерата с угловатой галькой кварца, черных сланцев и редко пород триаса. Мощность свиты 1300—1500 м.

2. Ч е ч у м с к а я с в и т а связана переходами с нижележащей, состоит на 40—50% из серых и темных мелко-, реже среднезернистых песчаников, вверху часто зеленоватых, перемежающихся пачками в 40—60 м с пачками сланцев, мелкозернистых песчаников и углей; эти песчаники полосчатые со следами ряби, трещинами усыхания; пласты угля иногда более метра. Мощность не указана.

3. С а н г а р с к а я с в и т а связана переходами с чечумской, отличается зеленоватым цветом, состоит на 80% из массивных или неяснослоистых средне- и крупнозернистых песчаников, различной, но небольшой прочности, часто с растительными остатками и линзами угля. Есть конгломераты с галькой глинистых сланцев и местных песчаников. Песчаники перемежаются с прослоями сланцеватой глины. Встречаются более мощные пачки с преобладанием темных сланцев и прослоями песчаников и угля. В разрез вошла только нижняя часть свиты, около 500 м, общая же мощность ее, по К у з н е ц о в у и С о ф р о н о в у, более 1500 м.

Отмечая, что находки иноцерамов, сделанные в Верхоянском хребте, принадлежат байлыкской свите, Х е р а с к о в, по аналогии с Вилюйским бассейном, считает, что эта свита представляет нижнюю и среднюю юру, а вышележащие — верхнюю юру и, может быть, нижний мел. От пермской толщи юра отличается более слабым метаморфизмом, еще слабеющим кверху, где в сангарской свите имеются уже рыхлые песчаники и слабо уплотненные глины. Но вблизи гранитного массива и породы байлыкской свиты изменены подобно пермским (из рукописи).

Другие исследователи последнего времени только упоминают присутствие юрско-меловой толщи из песчаников и сланцев, местами с конгломератами, углистыми сланцами и углем, в разных местах западной части Верхоянского хребта. Л о р в и видел в районе верховий р. Тумары конгломерат с галькой белого кварца, диаметром до 20 см в основании свиты, мощностью в 250 м, с углистыми и углисто-глинистыми сланцами с растительными остатками, отнесенной условно к юре. Она встречена, например, на перевале по р. Нуккумун и в верховьях р. Дулгулах на высоте 800 м, существенно участвуя в строении хребта.

В средней части хр. Верхоянского угленосная свита, по Г р и г о р ь е в у, слагает гряду Мольлёгой на берегах р. Тукулана, в предгорьях хребта, и представляет светлосерые песчаники с пластом угля около 2 м мощности (**1926 г.**). Ф а г у т о в в районе рр. Тукулана, Бараи и Уяна отметил аркозовые рыхлые желтые, серые и зеленые песчаники, переслаиваю-

щиеся с темносерыми глинистыми сланцами, обилующими углистыми растительными остатками и пропластками угля, слагающими увал Мельгегей (Мольлёгой) и частью предгорья хребта (из рукописи).

В юго-вост. части хребта юрско-меловая толща встречена только у западного подножья в виде песчаников и сланцев, прижатых пологими складками и содержащих остатки растений, пелеципод и прослойки угля (С. Обручев, **1931** г.). В самой южной части Верхоянского хребта, между рр. Аллах-юной и Юдомой, правыми притоками р. Алдана, в мульдах складок триаса, оси которых погружаются на ВСВ, залегает туфогенная свита, состоящая из аггломератовых и плотных вулканических туфов и песчаников. Она всего больше развита в бассейне р. Акачан, правого притока р. Юдомы, где по рч. Устурях в ней найдены иноцерамы, указывающие возраст верхней юры или мела (из отчета Столяра за 1934 г.).

В хр. Кулар Серпухов отметил юрско-меловые плотные массивные крупнозернистые светлосерые аркозовые песчаники с углистыми включениями и известково-глинистые сланцы, аналогичные триасовым, залегающие трансгрессивно на последних (**1932** г.).

В хр. Тас-хаяхтах Федорцев упоминает юрские зелено-серые песчаники и реже темносерые сланцы только в составе Табалахской цепи и поверх триаса в Янской впадине на З, а также в Селеняхской впадине, в бассейне р. Сюрюктах, на В. В этой впадине, по нижнему течению р. Селенях, юра представлена, по Атласову, крупно- и грубозернистыми серыми и желтосерыми аркозовыми песчаниками с обугленными растительными остатками, линзами и пластами угля и конгломерата с галькой кварца, кварцита, роговика, черных глинистых сланцев и серых песчаников в песчано-глинистом цементе (из рукописи).

В зап. части хр. Черского С. Обручев нашел на размытой поверхности палеозойской цепи по р. Чыбагалах верхнюю юру с *Aucella orbicularis*, *A. bononiensis*, *A.* aff. *pavlovi*, *A.* cf. *sollasi*, определяющими, по Бодылевскому, киммеридж или нижний волжский ярус. Восточнее, по р. Зырянке, у подножья цепи Аргатас, Черский отметил угленосную свиту песчаников и сланцевых глин, отнесенную им к третичному возрасту (**3897**), но флора *Podozamites lanceolatus* и *Coniopteris* sp. указывает юру, по Нейбург. В южн. конце хребта, в мульдах триаса Билибин нашел свиту с иноцерамами, вероятно средней юры (С. Обручев, **1933** г.). На Юкагирском плоскогорье по р. Омолону в нескольких местах С. Обручев собрал юрскую флору, определенную Нейбург: *Cladophlebis hebbensis*, *Cl. raciborskii*, *Zamites* sp., *Nilssonia* (?), *Phoenicopsis angustifolia*, *Pityophyllum longifolium*, *Podozamites lanceolatus*, а в хр. Гыдан — фауну доггера или верхнего лейаса с *Harpoceras*, *Coeloceras*, *Pecten pumilus* и белемнитами, по Бодылевскому. Но выше устья р. Кегали на Омолоне свита содержит ауцелл типа *A. crassa* и *Pecten* нижнего мела (готерив или валанжин), совершенно сходного с анадырским (С. Об-

ручев, **1933 г.**). На Юкагирском плоскогории юрско-меловая свита связана с широко развитыми молодыми эффузивами.

Угленосная свита по р. Зырянке недавно описана С. Павловым, который дает такой разрез ее (приводим в сокращенном виде) снизу:

1. Нижняя угленосная свита: светлые известняки, серые известково-глинистые и темные глинистые сланцы, светлые серицитовые и известковистые глинистые песчаники; углистые сланцы и уголь. Грубые растительные остатки и фауна *Aptichus* sp., сходный с *A. lamellosus* среднего мальма. Мощность около 920 м.

2. Нижняя известковая свита: светлые известняки, известково-глинистые сланцы, песчаники. Растительные остатки; около 230 м.

3. Конгломератовая свита: конгломераты из гальки метаморфизованных и туфогенных глинистых песчаников. Прослои известковистых песчаников; около 670 м.

4. Средняя известковая свита (сходная с нижней); около 500 м.

5. Средняя угленосная свита (сходная с нижней); около 380 м.

6. Верхняя известковая свита: песчаники грубые с растениями и прослойками темного известняка; около 630 м.

7. Верхняя угленосная свита песчаников, известняков, углистых и глинистых сланцев, глин и угля; 1330 м.

Общая мощность всей юры около 4650 м, возраст по фауне и флоре (весьма скудным) считается верхнеюрским. Фауна в нижней свите и известняки по всей толще указывают на частые вторжения моря в этот район. Угленосность (суммарная) в нижней свите 6.55 м, в средней 1.25 м, в верхней (где есть пласты угля в 5.8 и 9 м) 45.28 м. Угли малозольные и малосернистые, длиннопламенные жирные газовые и кузнечные (**1936 г.**, 71—80).

В глубине хр. Черского в бассейне р. Колымы также должна выходить вместе с триасом и морская юра, судя по находке белемнита *Cuspiteuthis tubularis* Young et Birde, по р. Колыме, в 9 км от Сеймчанского астропункта, описанного Крымгольцом и указывающего верхний лейас (**1936 г.**, 41—43), и иноцерамовых слоев с *Pholadomya cingulata* Ag. и *Inoceramus* sp. в глинисто-кремнистых песчаниках по р. Мякита, притоку р. Гербы, и по р. Вериной, притоку р. Сеймчан. Первая форма, по Воронец, указывает доггер, вторая — верхний лейас. Юра продолжается и на водораздел к Охотскому морю, судя по находке *Inoceramus ussuriensis* n. sp. и *I.* cf. *vetustus* Sow. верхнего лейаса по притокам рр. Олы и Тохтоямы, впадающих в Охотское море (Воронец, **1936 г.**, 44—48).

Неизученный еще бассейн рр. Б. и М. Анюя отделяет Юкагирское плоскогорье от Чукотского полуострова, в западной части которого между Колючинской губой и мысом Якан Серпухов в 1934 г. обнаружил обширное развитие среднего мезозоя в виде мощной свиты, нижнюю часть которой он отнес к верхнему триасу, как указано в гл. IX. Но в виду отсутствия резкой границы между нижней и верхней частями свиты и шаткости данных для определения триасового возраста в виде обрывков *Podozamites* sp., мы опишем всю свиту и здесь в качестве, возможно, юрской.

Эта свита сложена из черных тонкослоистых глинистых сланцев, перемежающихся с темносерыми тонкозернистыми слюдистыми песчаниками; нижние горизонты свиты, мощностью в сотни метров, содержат обильные обугленные растительные остатки в виде кусочков древесины, обломков побегов и листьев, вообще растительной трухи, среди которой только участки линейно-ланцетных листьев типа *Podozamites* позволяют предполагать юрский или верхнетриасовый возраст. В верхних горизонтах эти остатки отсутствуют, и появляется весьма значительное количество вулканогенного материала в виде разнообразных бомб и лапилли. В этой части свиты, на правом берегу р. Этакуни около 25 км от устья найдены ауцелла и иноцерам, также указывающие юрский возраст. Мощность свиты измеряется километрами.

Слои с растительными остатками выходят по осям размытых антиклиналей и встречены на мысе Шмидта (Северном), по рр. Этакуни и Выйветкер и в бассейне р. Телеакая, у устья р. Ольдфиорген. В южной части исследованного района — в верховьях рр. Экитам, Чангальфиорген, Телеакая и Вульфгуэм — встречена другая свита, сложенная снизу из базального конгломерата в 10—40 м, выше — из крупнозернистых аркозовых песчаников, перемежающихся с углисто-глинистыми сланцами с многочисленными и довольно хорошими растительными остатками. Мощность свиты около 1000 м. Среди растений, собранных в верхней части бассейна р. Телеакая, находятся, по Криштофовичу, *Cladophlebis* sp., *Sphenopteris* cf. *williamsoni* и основание листа *Podozamites*, вероятно также указывающие на юрский возраст. Эта свита залегает несогласно и трансгрессивно на свите туфогенных песчаников, не пользуется широким распространением и всюду сопровождается кислыми эффузивными породами; часть последних вместе с туфогенными сланцами и основными изверженными породами, прорывающими туфогенную свиту, является главной составной частью гальки базальных конгломератов, другая часть переслаивается с осадочными породами этой свиты и цементирует гальку конгломератов, а третья часть прорывает свиту и образует на ней мощные покровы (из рукописи).

На о. Врангеля возможно присутствие континентального мезозоя, судя по гальке угля, найденной Минеевым, и стволу окаменелого дерева, открытого Бокитько. Галька угля по рекам встречается довольно часто (Рыцк, **1936 г.**, 85). Так как верхний триас острова морской, то угленосной скорее всего является юра, судя также по соседнему берегу Чукотского полуострова.

В Чукотском крае, по новейшей сводке Сакса, юрский возраст имеют самые нижние горизонты туфогенно-песчаниковой толщи, которую Никольский назвал мечигменской. В них в районе Мечигменской губы найдены стволы деревьев *Protocedroxylon araucaroides* Goth. и *Xenoxylon phyllocladoides* Goth., по определению Ярмоленко, скорее всего средне- или верхнеюрских. Песчаники переслаиваются с кислыми

и основными эффузивами, излияния которых начались в юре и продолжались в меловое и третичное время. В основании этой толщи лежит базальный конгломерат, содержащий гальку и обломки пород лоринской (нижнемезозойской) свиты. Аналогом этих горизонтов в северной части края можно считать юрские континентальные образования с флорой, найденные Серпуховым и описанные выше. Как здесь, так и на Чукотском полуострове, по наблюдениям Дитмара и Никольского, эти осадки отделены от нижнего мезозоя явным угловым несогласием, интрузиями габбро-диабазов и гранитов и излияниями эффузивов, среди которых в районе Чукотского хр. преобладают порфиры.

Широко распространены юрско-меловые отложения в бассейне р. Анадыря, где уже Полевой установил аквилонский ярус верхней юры по р. Майну, у устья р. Алган, в виде туфов и туфогенных песчаников с ауцеллами *Aucella fischeri* d'Orb., *A. terebratuloides* Lah. и *A. andersoni* Pavl., по предварительному определению Павлова (**3268**, 69—70). Эти данные значительно дополнены Елисеевым, по которому разрез мезозоя начинается свитой глинистых сланцев хр. Пекульней, переходящих близ контакта с гранитом в филлиты, роговики и слюдяные сланцы. По р. Койгувеем в свите найдены *Entolium demissus* Phil., *E. vitreus* Roem., *Aucella*, определяющие возраст от байоса до киммериджа и нижнего валанжина (хотя присутствие ауцелл исключает среднюю юру). Выше следуют зеленоватые песчаники с прослоями сланцев с фауной *Aucella tenuicollis* Pavl., *A. paradoxa* Sok., *A. fischeri* d'Orb., *A. andersoni* Pavl. и *A. stantoni* нижнего портланда-аквилона, возможно, нижнего валанжина, развитые в бассейне р. Майна (и открытые уже Полевым). На них без перерыва согласно налегают темные глинистые сланцы и песчаники с фауной определенно валанжина (**1936 г.**, 83—84).

Приводя эти новые данные, Сакс отмечает, что в распространении юры в Чукотском крае нельзя не видеть некоторой аналогии с Аляской, где морская юра приурочена почти исключительно к южной и юго-зап. части, тогда как севернее хр. Аляскинского известны лишь нижне- и среднеюрские морские осадки, лежащие согласно на триасе, но распространенные далеко не повсеместно (по Д. Мартэну). В Чукотском крае морская верхняя юра присутствует только в Анадырской депрессии, а севернее середина юры, повидимому, ознаменовалась окончательным уходом моря и проявлением первых фаз складчатости, указания на которые имеются и на Аляске.

В зап. части хр. Коряцкого, по данным Чурина, обработанным Машковцевым, по верхнему течению р. Вивник юрский возраст, вероятно, имеют серые и зеленоватые глинистые сланцы, частью ороговикованные, местами с сетью кварцевых жилок, переслаивающиеся с песчаниками, углисто-глинистыми сланцами и туфами основных эффузивов. В свите найдены *Dentalium* sp. и радиолярии. Литологически она довольно

близка к мезозою Анадыря, а радиолярии сближают ее с красными и зелеными сланцами японского острова Шикоку. Иехара проводит параллель между радиоляриевым горизонтом этих сланцев и францисканским горизонтом юры Калифорнии и считает эти слои характерными для юры всей Тихоокеанской области. Эта свита появляется еще раз ниже по р. Вивник, в склоне хр. Яхтыныт, где темные глинистые и аркозово-песчанистые сланцы перемежаются с туфами андезита и покрыты базальтом (**1931** г., 26—28).

В общем итоге нужно отметить, что достаточно прочно по флоре и фауне установлено распространение толщи, обнимающей верхнюю юру и нижний мел, а в Анадырском бассейне также средний и верхний мел. Относительно же присутствия нижней и средней юры в области данные скудны и не все надежны. *Gryphaca* cf. *dilatata*, указанная Толлем на р. Яне как определяющая лейас, в действительности появляется в самом верхнем доггере и характеризует верхнюю юру. Нижне- и среднеюрский возраст байлыкской свиты Верхоянского хр. Хераскова определяет по аналогии с Вилюйским бассейном; найденных в ней иноцерамов не перечисляет и не сообщает, кто определил их возраст. Иноцерамы встречаются в юре и мелу, но главным образом в последнем, и точное определение их, как и ауцелл, требует углубленного знания этих пелеципод с массой похожих друг на друга видов и вариететов, не раз уже приводивших к неправильным определениям возраста и к разноречиям. То же нужно сказать об иноцерамах, найденных Билибиным в южн. конце хр. Черского, и только верхний лейас или доггер хр. Гыдан, определенный Бодылевским по аммонитам и белемнитам, не вызывает таких сомнений. Но сюда среднеюрское море могло проникнуть с юга, со стороны Охотского моря.

Для всей же остальной области, по имеющимся данным, более правильно пока предполагать отсутствие морского покрытия, во всяком случае в течение лейаса, что подтверждается трансгрессивным залеганием юрско-меловой свиты в разных местах на более древних отложениях и нахождением базального конгломерата или песчаника с галькой в ее низах (в байлыкской свите с галькой красных пород триаса) — в хр. Хара-улах и Верхоянском. После верхнетриасовой трансгрессии море, очевидно, отступило еще в эпоху рэта, и лейас представлял эпоху некоторого орогенезиса и размыва. В среднеюрское время новое погружение, вероятно, обусловило возникновение в некоторых частях области озер, отложивших угленосные породы, может быть, вторжение моря в отдельные районы (например, в часть хр. Верхоянского со стороны р. Лены, в южн. часть хр. Черского с Ю); трансгрессия, захватившая всю область, разыгралась только в верхнеюрскую эпоху и без перерыва продолжалась в эпоху нижнего мела. Но судя по составу осадков, обилию растительных остатков и присутствию угля, это море повсюду было мелкое, содержало острова и лагуны с заболоченными берегами.

Севернее этого бассейна, на о. Котельном Толль и Воллосович также обнаружили юрские отложения в долине рч. Балыктах в виде двух обнажений по среднему течению речки, проложенному в складке палеозоя с СЗ на ЮВ; порода состоит из бурых железистых песчанистых сланцев, круто падающих на ССЗ, с растительными отпечатками. Натгорст определил их как: *Cladophlebis* sp., *Ctenis* (?) sp., *Desmiophyllum* sp., *Ginkgo* sp., *Phoenicopsis angustifolia* Hr. f. *media* Kras., *Brachyphyllum* sp., *Pityostrobus* sp., *Pityophyllum staratschini* Hr., *Pityospermum*. Эта флора, по сходству с таковой Земли Франца Иосифа, скорее всего верхнеюрская (**3072**, 12—13). С той же речки и из тех же слоев Воллосович доставил позже ауцелл, определенных Соколовым как *Aucella bronni* Lah. и *A. kirghisensis* D. Sok. и определяющих возраст как нижнесекванский, т. е. нижний киммеридж (**3573**, 4—6). А. Павлов говорит, что в коллекции Толля с о. Новая Сибирь у мыса Высокого оказался *Cadoceras*, типа *C. elatmae*, указывающий на присутствие келловея (**3192**, 66).

Отметим еще, что Воллосович упоминает о нахождении на левом берегу р. Лены, возле Булуна, сильно складчатых железистых сланцев и песчаников с пластами угля и остатками растений, подобных описанным Натгорстом с о. Котельного (**2087**, 514).

Еще севернее, на острове Беннета, Толль в последнем своем сообщении указал нахождение под покровом базальта пластов бурого угля с остатками хвойных (**3702**). Баклунд из коллекции Толля упоминает твердый бурый рухляк, иногда неясно конгломератового характера, с обильными растительными остатками верхнеюрского типа о. Котельного; он залегает несогласно и горизонтально на неровной поверхности горизонтальных слоев кембрия и покрыт базальтом (**1824**, 617). Воллосович обнаружил песчаники и сланцы с иноцерамами также на Б. Ляховском острове по рр. Нерпичьей, Эмп-тас и у горы Кигилях (**2088**). Ермолаев нашел в разных частях этого острова свиту, мощностью около 1000 м, которая состоит из следующих горизонтов (снизу):

1. Мелкозернистые светлые конгломераты.
2. Серо-зеленые слюдистые сланцы с галькой измененного аплита.
3. Темные сланцы.
4. Светлосерые и зеленоватые сланцы и серо-зеленые пиритизированные песчаники.

Флоры и фауны он не упоминает. В сев.-вост. части о. М. Ляховского, судя по доставленным оттуда образчикам (**1933 г.**), выходят аналогичные породы. По литологическому сходству эти отложения можно считать верхней юрой — мелом.

Переходим теперь к Дальнему Востоку. По Богдановичу, в Удском крае в устье р. Быранджи и далее к В обрывы берега моря сложены из грубых желтоватых песчаников, отчасти аркозовых,

пересеченных жилами микропертитового гранита и порфирита и отчасти перекрытых массами последнего; в нескольких местах, особенно по правому берегу устья р. Быранджи, они содержат фауну, в которой Динер определил: *Oxytoma münsteri* Bronn., *Pseudomonotis* cf. *echinata*, *Ps.* aff. *substriata* Munst., *Pecten* cf. *obscurus* Sow., *Pholadomya* sp., *Astarte* или *Panopaea* sp., *Terebratula*, близкая к *T. intermedia* Ziet. или *T. ventricosa* Hartm.

Эти формы указывают верхний байос или бат; последнее более вероятно, так как во всей околополярной области и в северном бассейне Тихого океана большая среднеюрская трансгрессия начинается большею частью с бата, очень редко более древними слоями (**1940**). Меглицкий в половине XIX в. нашел в черных кремнистых сланцах мыса Быранджи *Belemnites*, *Pholadomya*, *Mytilus*, *Pecten* (**3018**,314), но эти сланцы, по Богдановичу, древнее песчаников с батской фауной. Подобные же песчаники слагают зап. склон хр. Альского, и их связь с отложениями устья р. Быранджи может быть прослежена непосредственно. Эта свита залегает несогласно на более древних роговиковых известково-кремнистых сланцах [триаса(?)] и сама дислоцирована более или менее сильно. На зап. побережье Удской губы, от Чумукана до устья р. М. Джелола, а по всей вероятности, и далее вдоль берега моря и по долинам рр. Уды и Джаны распространена свита грубых песчаников с прослоями кремнистого сланца, сланцеватых глин и вулканических туфов; на различных горизонтах ее залегают окремнелые и обугленные стволы деревьев. Грубообломочный характер этой свиты в долине р. Уды к берегу моря уступает место преобладанию туфовых пород или характерных зеленых сланцеватых брекчий, в состав которых входит в изобилии стекловатая масса; они также содержат окремнелые куски древесины. Отдельные жилы, пересекающие эту свиту, и более массивные выходы, перекрытые ею на уровне моря, представляют диабазы и порфириты (**1946**, 35—36, 38—39). Это или прибрежная фация батских отложений р. Быранджи или, может быть, верхнеюрские туфогенные осадки.

В пользу последнего предположения говорит находка фауны фон-Килем по рч. Эльге, в 15 км выше ее устья в Горбикан, впадающий в 10 км ниже в р. Уду, около 80 км от Удского острова, т. е. дальше в глубь долины р. Уды и уже на южн. склоне хр. Станового; в желтовато-сером мелкозернистом, несколько железистом песчанике заключены, по определению Д. Соколова, *Aucella kirghisensis*, *A. lindströmi* и *A.* cf. *tschernyschevi* и ближе неопределимая пелецинода из изомиарий, указывающие верхнесекванский возраст (**3573**).

Возможно, что среди немых [временно(?)] однообразных песчаников и сланцев берегов Охотского моря и далее на СВ и С, кроме триаса, кое-где установленного, как мы уже знаем, найдутся и юрские отложения, одновременные удским, что свяжет последние с отдаленным Анадырским краем.

Южнее Удского края расположен бассейн р. Буреи, из которого уже Шмидт привез юрскую флору и фауну: первую определил Геер совместно со сборами по р. Верхнему Амуру в качестве среднеюрской (888), тогда как фауна (аммониты, белемниты и иноцерамы), по позднейшему определению Соколова, указывала нижний мел (3575б). В последнее время бассейн р. Буреи был исследован подробнее несколькими партиями, разведывавшими угленосную свиту, а в 1934 г. Шатский и Давыдова изучили толщу морских отложений, залегающую под угленосной в верхнем течении реки, выше устья р. Умальты. По данным этих геологов, разрез юры следующий (снизу):

J_1 a. Непосредственно на древнем граните залегает горизонт плотно сцементированных аркозов, изменчивых по составу, цвету и структуре: мелкозернистые, сравнительно однородные серые и желтовато-серые песчаники быстро переходят в средне- и крупнозернистые; в них рассеяна мелкая галька гранита, кварца и черных метаморфических сланцев, скопляющаяся иногда в линзы конгломерата, быстро выклинивающиеся; местами такие же линзы состоят из крупного гравия и угловатых зерен тех же пород, полевого шпата и каолина. Мощность 20—25 м.

Выше среди аркозов появляются прослои и линзы темносерых тонкозернистых глинистых песчаников, внизу содержащих крупные зерна кварца, полевых шпатов и редкую гальку гранита, вверху более однородных, хорошо отмученных. Тонкая косая слоистость обусловлена сменой песчаного и более глинистого материала. На плоскостях напластования появляются растительный детритус и неясные углисто-глинистые включения, дающие узор, напоминающий ходы червей. Мощность этого горизонта 60—80 м.

J_1b. Постепенное исчезновение прослоев аркозов составляет переход к вышележащей сплошной толще темносерых мелкозернистых глинистых песчаников, часто тонкослоистых и с конкрециями марказита. Уже в низах толщи появляются редкие отпечатки аммонитов *Amaltheus margaritatus* Montf. и др. и отдельные прослои, богатые отпечатками *Oxytoma* sp. Вверх эти песчаники становятся все более однородными и тонкослоистыми, количество растительных остатков увеличивается, и они иногда скопляются в прослои в несколько мм. В верхах толщи, где особенно много растительного детритуса, увеличивается крупность зерна и появляются плохие остатки белемнитов. Мощность этой толщи 550—570 м.

J_2^{1a}. Иноцерамовый горизонт представляет перемежаемость темносерых тонкозернистых глинистых песчаников, богатых в нижних слоях отпечатками иноцерамов, и светлосерых мелкозернистых аркозовых песчаников с волноприбойными знаками; перемежаемость внизу очень частая, и пачка в 12 м представляет полосатые породы. Мощность 46—50 м.

J_2^{1b}. Мощная толща серых тонкослоистых глинистых песчаников с многочисленными отпечатками иноцерамов, а внизу и с редкими аммонитами *Pseudolioceras*, *Lioceras*, *Grammatoceras*. Отмечено, что породы в общем сходны с породами толщи J^b_1, но в них меньше растительного детритуса, а широко развиты углисто-глинистые включения, покрывающие причудливым узором плоскости напластования. Конкреции марказита встречаются повсюду. Мощность не указана.

J_2^2. Песчано-аргиллитовая свита представляет серые аркозовые песчаники, внизу крупнозернистые, вверху мелкозернистые, перемежающиеся с темносерыми глинистыми песчаниками и аргиллитами с мелкими конкрециями марказита. Глинистые слои, мощность которых колеблется от нескольких сантиметров до десятков метров, при выветривании дают караваеобразные отдельности, рассыпающиеся на мелкие угловатые осколки. Мощность около 1000—1200 м.

J_3^{1a}. Вверху описанной толщи заметно увеличивается количество песчаного материала, и аргиллитовая толща постепенно переходит в пеструю аркозовую, состоящую из светло- и зеленовато-серых мелко- и среднезернистых аркозовых, частью слабослюдистых песчаников, в средней части с пачкой темносерых тонкозернистых глинистых песчаников и песчанистых аргиллитов в 17—80 м. В аркозах попадаются гальки глинистого песчаника, редко кристаллических пород, мелкие обугленные растительные остатки, конкреции марказита, в нижней части редкие ядра пелеципод, вверху — многочисленные ядра и отпечатки *Pecten* sp., *Pholadomya* sp., мелкие пелециподы, неопределимые белемниты и *Macrocephalites* sp. Отдельные слои и пачки изменяются по мощности на небольших расстояниях. Средняя мощность толщи 170 м.

J_3^{1b}. Постепенно с увеличением глинистого материала и изменением окраски толща аркозов переходит в модиолевую толщу, сложенную серыми и темносерыми, обычно глинистыми, мелко- до тонкозернистыми песчаниками, переходящими в песчанистые аргиллиты, с тонкими прослоями светлых аркозовых песчаников. По всей толще рассеяны мелкие обугленные растительные остатки, местами скопляющиеся в прослои; повсюду также мелкие конкреции марказита и темные червеобразные углистые включения. Отдельные отпечатки *Modiola* sp. встречаются уже в нижней части, но их особенно много в верхах, где в 1200—1300 м от основания целый пласт в 1—2 м представляет ракушечник, переполненный пелециподами, особенно *Modiola* sp. Вверху также есть прослои серых косо и волнистослоистых песчаников, больше слоев аркозовых песчаников, а в самых верхах — светлосерых однородных опоковидных песчаников с раковистым изломом. Общая мощность около 1700 м.

J_3^2. Верхняя аргиллитовая толща, также связанная постепенным переходом с модиолевой, сложена из серых песчанистых аргиллитов с растительными остатками и пластами серых тонкозернистых песчаников с конкрециями марказита; в нижней части преобладает песчаный материал и имеются прослои среднезернистых каолиновых аркозовых песчаников с растительными остатками. Из фауны, несмотря на тщательные поиски, удалось найти только единичные отпечатки двустворок плохой сохранности. Общая мощность около 600—700 м.

Этой толщей заканчивается разрез морских отложений Буреинского бассейна, достигающих в общем 4150—4500 м мощности. Впрочем, нижний горизонт в 80—105 м (J_1^a), не содержащий фауны, скорее можно считать континентальным образованием из продуктов разрушения гранита, накопившимся в депрессии, занятой озером, перед ингрессией моря. Выше начинается континентальная угленосная толща, которая, по новым данным, представляет уже нижний мел.

Возраст осадочной толщи, подстилающей угленосную и занимающей среднее и верхнее течение р. Буреи (вверх от устья р. Тырмы), по Шатскому и Давыдовой, следующий: свиты J_1^a и J_1^b относятся, судя по многочисленным головоногим *Amaltheus margaritatus* и *Am. depressus*, к среднему лейасу; иноцерамовый горизонт J_2^1 с *Pseudolioceras* — к верхнему лейасу. В основании пестрой аркозовой толщи J_3^{1a} найден *Macrocephalites* келловейского типа, а многочисленные *Modiola* и *Pholadomya* модиолевой толщи J_3^{1b} имеют оксфордский облик, так что совокупность J_3^1 представляет келловей-оксфорд. В виду непрерывности всей свиты нижнюю аргиллитовую толщу J_2^2 нужно считать байосом-батом, а верхняя J_3^2 представляет уже верхи мальма. Угленосная толща, отнесенная, по новым данным, к нижнему мелу, залегает без перерыва

и согласно на юрской, так что в Буреинском бассейне мы видим то же, что в Вилюйском, по нижней Лене и в Верхоянско-Колымском крае, т. е. отсутствие определенной границы между юрой и мелом.

Эти подробные данные совпадают с данными, сообщаемыми Скороходом в его кратком геологическом очерке угленосного Буреинского бассейна (**1935 г.**). В этом очерке приведена общая характеристика буреинской свиты, нижняя часть которой, содержащая морскую фауну, определенно отнесена к юре, а верхняя угленосная с флорой — к нижнему мелу. Иноцерамовая фауна определяет начало юрской трансгрессии, а ауцелловая — ее конец. Из форм первой указаны: *Inoceramus ussuriensis* Jor., *I. lucifer* Eichw., *I. porrectus* Eichv., *Phylloceras vorticosus* Turm., *Ludwigia murchisoni* Sow., *L.* ex gr. *aalensis* Ziet., *Pecten pumilus* Lam., *Rhynchonella fireni* Brg., *Rh. oblicata* Brg., *Belemnites* cf. *tripartitus*, а из верхней части свиты *Modiola* sp., *Pholadomya* sp., *Tapes* sp., *Cuculea* sp., *Solen* sp., *Cardium* sp., *Sincyclonema* cf. *orbicularis*, *Dentalium* cf. *cylindricum* Sow., *Comptonectus* cf. *dubrisiensis*, *Aucella* sp.

Шатский и Давыдова отмечают значительные фациальные изменения в юрской свите Буреинского бассейна; в его северной части, в верховьях р. Умальты, нижние толщи J_1 и J_2 представлены более грубыми обломочными породами; здесь сильно развиты, даже преобладают, светлые аркозовые песчаники, появляются невыдержанные прослои интраформационных конгломератов, лучше выражены и конгломераты в основании толщи, а в аркозовых свитах имеются и такие кремнистые породы, которые особенно характерны для нижней угленосной свиты, а в морских отложениях не встречаются; поэтому возможно, что аркозовые свиты отчасти являются континентальными. В модиолевой свите внизу также есть прослои конгломерата, тогда как на р. Бурее мы видим только отдельные гальки; более грубый материал в этой свите замечен и в зап. части Буреинского бассейна, и в общем можно думать, что снос терригенового материала в бассейн шел с С и З, а не с В.

Эти новые данные очень трудно согласовать с наблюдениями Шмидта, который прошел всю долину р. Буреи от верховья и видел в ее верхнем течении до начала гранита в ряде обнажений ту же свиту песчаников, глин, конгломератов с пластами угля и собрал флору и фауну. Он отмечает, что ниже устья р. Успун в мергельном сланце, выше переходящем в аркоз, нашел ясные экземпляры аммонитов, белемнитов и двустворок, доказывающих юрский возраст; ниже в угленосном обнажении, отмеченном еще Миддендорфом, собрал флору хвойных *Pterophyllum*, *Pachypteris*, *Pecopteris*, *Taeniopteris* и тростника той же юры, а недалеко от устья р. Умальтына, кроме растений, также в слое мергеля — *Dentalium*, двустворок и белемнитов (**1645**, 54—55). Собранную им флору в количестве 18 видов описал Геер (**888**), определенно указавший юрский возраст; позже Сьюорд определил сборы Хлапонина с р. Буреи — 3 вида растений из обнажений по р. Умальте и 14 видов

с р. Тырмы — и также подтвердил, что флора в целом ближе напоминает флору богатых коллекций из среднеюрских пластов (**3645**, 1 и 16). Но одновременно Соколов определил фауну, собранную Шмидтом, и нашел в ней *Inoceramus* cf. *ambiguus*, *Oxynoticeras*, *Belemnites* и *Inoceramus retrorsus*, указывающих возраст верхнего аквилона или берриаса, т. е. самые верхи юры или самые низы мела (**3575б**). Он сопоставил эти отложения с суракским ярусом Чекановского между р. Леной и р. Оленеком, который также передвинут на границу между юрой и мелом. Упомянем еще, что Лагузен раньше определил аммонит, привезенный Шмидтом с р. Буреи, как *Cardioceras nathorsti* Lundgr. (**1178**, 9, прим. 1), т. е. юрскую форму. Таким образом получилось крупное разногласие между палеозоологами и палеофитологами. Правда, что Шмидт уже отметил, что пласты с морской фауной подстилают угленосные, т. е. древнее их (**1645а**, 63), и по определению Соколова выходило, что верхнеюрские — нижнемеловые слои залегают под среднеюрскими угленосными, т. е. залегание перевернутое. Новые определения устраняют это предположение и показывают, что прежние выводы относительно возраста как флоры, так и фауны были ошибочные, так как фауна оказалась всецело юрской, а флора — нижнемеловой.

Из бассейна р. Буреи юрско-меловая свита распространяется на В в бассейн р. Амгуни и в Озерный район низовья р. Амура; однако до последнего времени сведения об этой обширной местности были очень скудны, а морская фауна известна только в одном пункте; именно на правом берегу р. Амура, выше устья рч. Хури-бира (выше устья р. Горин) стена долины состоит из круто поднятых пластов темносерого глинистого сланца, в котором Маак нашел неясные отпечатки ядра двустворчатой раковины из рода *Modiola* и растительные остатки (**1227**). Ту же *Modiola* упоминает и Шмидт (**1645**, 20), но позже Лагузен определил ее как *Aucella*, а Соколов, определивший, наконец, коллекцию Шмидта, указывает, что в черных сланцах правого берега р. Амура, слева от устья рч. Яса-бира, найдены *Aucella keyserlingi*, *A. inflata*, *A.* cf. *volgensis*, *A.* cf. *terebratuloides*, *Aucellina schmidti* и *Inoceramus ambiguus* самого нижнего горизонта валанжина, именно зоны с *Olcostephanus stenomphalus* и *Aucella keyserlingi* (**3575б**). Хлапонин по р. Амгуни находил только неопределимые растительные остатки (**1918 г.**, 54), подобную же флору упоминает Казанский в Озерном районе (**1932 г.**, 42).

Последние данные о местности в низовьях р. Амура собрала Нижнеамурская экспедиция Академии Наук в 1934 г.

В районе оз. Чля, на левобережье Амура, по Даниловичу, широко развита члинская свита, представляющая чередование черных и темносерых аспидных сланцев (переходящих в песчано-глинистые), темных песчаников, большею частью аркозовых, нередко с биотитом, и зеленоватых и желтоватых аркозовых песчаников. В небольшом количестве в свите имеются серые конгломераты с грубо окатанной галькой, обычно

сланцевой, в 0.5—1 см. Органических остатков не найдено, но по полному литологическому сходству с фаунистически охарактеризованной юрой, встреченной на р. Амуре К о з л о в ы м, свиту можно условно отнести к юре.

На берегах р. Амура К о з л о в констатировал обширное развитие юрских отложений, представляющих частую перемежаемость различных песчаников, сланцев, менее конгломератов. Преобладают песчаники плотные, темносерые и желтовато-серые от тонкозернистых до конгломератовидных (редко); в составе преобладают кварц и полевые шпаты, цемент кремнисто-глинистый или кремнистый, характерно присутствие биотита и серицита, количество которых особенно увеличивается у контакта с изверженными породами, прорывающими свиту, — порфиритами, гранодиоритами и гранитами. В верхней части свиты характерны песчаники с очень редкой, хорошо окатанной, довольно крупной галькой глинистого сланца; на ряду с ними встречаются и туфогенные песчаники, по окраске и структуре почти не отличающиеся от нормальных. Не меньшее значение в свите имеют песчано-глинистые, глинистые и глинисто-слюдистые сланцы, серые, черные и желтовато-серые. В песчано-глинистых иногда попадается хорошо окатанная галька песчаника; в глинистых имеется углистое вещество, в глинисто-слюдистых — мелкие чешуйки слюды. Сланцы то плитковаты, то резко слоисты, то слабо слоисты. Подчиненное значение имеют конгломераты с галькой то мелкой, то крупной — до 40—50 см, главным образом песчаников, реже кремнистых сланцев и редко изверженных пород; цемент песчано-кремнисто-глинистый.

Органические остатки представляют плохие отпечатки растений, а в песчаниках верхней части свиты — гастроподы, пелециподы и вертикальные ходы червей.

На основании флоры и фауны возраст свиты — юрский, что подтверждено ее согласным залеганием на верхнем триасе и под нижним мелом.

По сообщению К о з л о в а, берега р. Амура от оз. Хумми на Ю до устья р. Мачтовой, на С в районе г. Комсомольска в 1932 г. обследовал С а в р а с о в, который встреченные им осадочные породы разделил на три свиты: 1) кремнистых сланцев, выступающую в антиклиналях; он приравнял ее к воронежской свите хр. Хехцыр у Хабаровска (которую Л е о н т о в и ч, П р и н а д а и П е к отнесли к верхнему палеозою); 2) песчаников и сланцев с ауцеллами в среднем горизонте, на основании чего он отнес ее к средней юре, и 3) глинистых сланцев с неясными растительными остатками — верхний мезозой или палеоген. Эти данные в общем совпадают с наблюдениями Козлова, отличаясь от последних только определением возрастов, которые у Козлова сделаны на основании сборов фауны, и поэтому являются более надежными.

В низовьях р. Амура, на правом берегу от с. Б. Михайловского до устья рч. Налео, впадающей в лиман, и на левом берегу в районе указанного села С о к о л о в а обнаружила развитие члинской свиты Д а н и л о-

в и ч а из глинистых сланцев и песчаников; отмечено чередование толщ тех и других с постепенными переходами между ними. Фауна не найдена, флора — только в верхней части в виде плохих остатков хвойных. Возраст определен по литологическому сходству со свитой, описанной К о з л о в ы м непосредственно выше по р. Амуру. Интересно отметить, что в песчаниках нередко наблюдается косая слоистость, особенно в верхах свиты, что доказывает мелководье этой части бассейна, усилившееся к концу. В обрывах р. Амура, несколько ниже с. Кук, в верхней части свиты среди темносерых, тонкозернистых и косослоистых песчаников встречен пласт дацитового туфа до 8 м мощности.

М е л и о р а н с к и й, изучавший северный конец хр. Сихотэ-алинь между Татарским проливом и низовьем р. Амура, встретил на берегах последнего от с. Богородского до с. Б. Михайловского осадочную свиту, названную им чаятынской по имени южных отрогов хр. Амгунского. Эта свита обычно сложена из темных, почти черных песчаников и сланцев, тесно перемежающихся и связанных переходами. Сланцы принадлежат к типу песчано-глинистых, содержат обильные зерна кварца, полевых шпатов, карбонатов, а из аутигеновых минералов — характерный биотитовидный слюдистый минерал [из хлоритов (?)] с высоким двупреломлением, а также серицит и хлорит обычного типа. В низах свиты распространены также зеленые сланцы, лишенные кварца, состоящие из альбита, хлорита, уралита и эпидотовых минералов и представляющих продукт изменения пород диабазового типа.

Песчаники в нижних горизонтах состоят, главным образом, из угловатых зерен плагиоклаза и мелких обломков диабазового порфирита; кварца сравнительно немного, щелочной полевой шпат встречается в виде исключения; зерна карбоната обычны. Такие песчаники незаметно переходят в типичные шальштейны и диабазовые туфы, прослои которых встречаются в свите. Выше по разрезу диабазовый материал начинает убывать, песчаники обогащаются кварцем, появляются зерна микроклина и микропегматита, т. е. материал гранитов. Эти песчаники составляют переход к выделяемой М е л и о р а н с к и м монгольской свите, которую он встретил на правом берегу р. Амура, между пос. Монгол и Савинское. Монгольская свита состоит из светло- и желтовато-серых аркозовых песчаников с прослоями до 0.5 м зеленоватых глинисто-песчаных сланцев, мелкие обломки которых попадаются в песчаниках. Последние имеют наклонность к скорлуповатой отдельности; они сложены исключительно из гранитного материала — кварца, плагиоклаза, микроклина — и обломочков глинистых серицитовых сланцев и роговиков. Свита прорвана жилами авгитовых и амфиболовых порфиритов, повидимому являющихся каналами мощного порфиритового покрова, несогласно облегающего и перекрывающего породы свиты.

В обеих этих свитах фауны и флоры не найдено, и М е л и о р а н с к и й относит их условно к верхнему палеозою, сопоставляя с толщей

пород, развитых в Озерном районе Приамурья и в бассейне р. Амгуни, с палеозоем Сахалина и пермо-карбоном Японии. Он объединяет толщи, распространенные на континенте, под названием нижнеамурской свиты и в пользу верхнепалеозойского возраста ее указывает: отсутствие угля (характеризующего мезозой), наличие основных и отсутствие кислых эффузивов и отсутствие регионального метаморфизма в мезозойских эффузивах, связанных с грубообломочными осадками. Но эти признаки недостаточно убедительны; по новым данным, именно юра как в Буреинском бассейне, так и в Сихотэ-алине лишена угля и представляет существенно морские отложения; а находки фауны и флоры Козловым в весьма сходной свите на берегах р. Амура выше небольшого участка, который попал в район наблюдений Мелиоранского, и на большом протяжении и, наконец, расположение этой свиты между триасом и нижним мелом, охарактеризованными по данным Козлова фауной и флорой, также позволяют нам с большим основанием отнести чаятынскую и монгольскую свиты Мелиоранского к юрскому возрасту в виде несколько отличающейся фации.

На основании этих новых данных о юрской свите берегов р. Амура можно рассмотреть критически и более старые данные об Озерном районе и берегах р. Амгуни.

Озерный район изучал в 1916 г. Казанский; он прошел от с. Пермского (теперь г. Комсомольск) на левом берегу р. Амура по рр. Сиркуль, Чалбу и нижнему течению р. Горин, затем по восточному берегу оз. Эворон и через верховья левых притоков р. Эвор пересек последнюю в верхнем течении и вышел на р. Амгунь, ниже Кербинского склада. Главное развитие в этом районе по его маршруту имеет свита аркозовых песчаников, кварцитов и глинистых сланцев. Песчаники серые или желтоватые, неровнозернистые, состоящие из зерен кварца и полевых шпатов, особенно плагиоклаза, с небольшим участием биотита и серицита; нередко наблюдаются мелкие обломочки черного глинистого сланца. Присутствие биотита и серицита указывает некоторое, хотя и слабое изменение песчаников; в некоторых случаях изменение сильнее (увеличение количества биотита), песчаники более плотные, темные и сливные. Иногда наблюдаются совершенно кристаллические песчаники и более или менее полевошпатовые кварциты; в иных случаях переход песчаников в кварциты ясен. Эти изменения связаны с появлением выходов изверженных пород.

Глинистые сланцы черные, обычно несколько песчанистые, состоят из глинистого и углистого вещества, окислов железа, мелких зерен кварца и полевого шпата, листочков биотита и серицита. Их изменения, переход в яшмовидные кремнистые сланцы, связаны с появлением жильного кварца или изверженных пород. Сланцы вообще образуют более низкие горизонты свиты. Органические остатки не найдены, кроме неопределимых, повидимому растительных. Казанский считает свиту юрской по литоло-

гическому сходству со свитой, встреченной им на Верхнем Амуре, где растения определены как среднеюрские, и на основании находки Мааком и Шмидтом *Modiola* в районе устья р. Горин; сведения об этой находке, частью противоречивые, он подробно разбирает (**1932 г.**, 40—45).

В 1931 г. Озерный район изучали Ефремов и Павловский, сделавшие больше пересечений его, чем Казанский (**1933 г.**). Они встретили в тех местах, где последний показал юрскую свиту, мощную толщу однообразных отложений, до 3800 м, которую отнесли к верхнему палеозою на основании остатков радиолярий, до сих пор точно не определенных, но имеющих верхнепалеозойский облик. Поэтому мы описали эту свиту в т. II (стр. 559) как представляющую, вероятно, карбон-пермь. Но теперь, после работ Нижнеамурской экспедиции и новых исследований в Сихотэ-алине, показавших значительное распространение морского, хотя и мелководного, мезозоя и установивших фауну верхнего триаса в зеленоборской свите на Нижнем Амуре, соответствующей среднему отделу толщи Озерного района, — можно полагать с достаточной уверенностью, что верхний отдел этой толщи, мощностью в 500—700 м, представляет юру. Он сложен внизу из черных и темносерых глинистых сланцев, выше переслаивающихся с плотными мелкозернистыми желтоватыми песчаниками, которые еще выше образуют сплошную толщу более 200 м и вверху опять переслаиваются и постепенно переходят в серые и желтовато-серые мягкие неслоистые глинистые породы. Вспомним, что и в Верхоянско-Колымском крае огромная толща, слагающая большие площади и в общем достаточно однообразная, песчано-глинистая, с частой перемежаемостью песчаников, песчано-глинистых и глинистых сланцев, преимущественно темных цветов, обнимает пермь, триас, юру и частью нижний мел. Аналогичное явление мы видим и по Нижнему Амуру и в Сихотэ-алине с местными фациальными вариациями, чередованием морских и континентальных осадков. Можно думать, что море, затоплявшее восток Сибири как к С, так и к Ю от выдвинутого на В Алданского плато с его барьером с востока и юга в виде хр. Станового, представлявшего сушу, существовало одновременно с перми до нижнего мела и имело тот же мелководный характер; отдельные части его периодически осушались или превращались в лагуны или болота, давшие начало угленосным отложениям триаса и нижнего мела в Сихотэ-алине, нижнего мела в низовьях р. Амура.

Ефремов и Павловский установили распространение той же мощной озерной свиты (всех трех ее отделов) в разных местах по р. Амгуни и севернее между последней и р. Керби. Это позволяет нам связать их наблюдения с более старыми данными Хлапонина, который в 1902 и 1903 гг. исследовал верхнее течение р. Буреи и нижнее течение р. Амгуни (**3857** и **3860**), а в 1911 г. — верхнее течение последней (**1918 г.**). Как на р. Бурее, так и на р. Амгуни он встретил обширное развитие темных сланцев и песчаников, частью аркозовых, и проследил их

постепенные переходы в метаморфические; он различает сланцы глинистые, слюдисто-глинистые, кварцево-слюдисто-глинистые, хлорито-глинистые, кварцево-слюдистые, кремнисто-глинистые и кремнистые, а в качестве наиболее измененных, уже кристаллических (очень мало развитых)— слюдяные и кварцитовые сланцы, эпидозиты и кварциты. На р. Бурее он нашел в песчаниках хорошую флору, именно *Dicksonia burejensis*, *Cladophlebis whitbiensis*, *Cl. argutula* и *Anomozamites schmidti*, по определению Залесского (**2454**), указывающие юру, а в другом месте — *Belemnitella* sp. Сборы Хлапонина из бассейна р. Буреи (рч. Умальта, р. Тырма) определил позже также Сьюорд, описавший 14 форм, в общем напоминающих флору богатых коллекций средней юры (**3645**). В свите, развитой по р. Амгуни, Хлапонин не нашел ни флоры, ни фауны, и отнес ее к юре только по условиям залегания и по литологическому сходству с породами р. Буреи (**3860**, 52; **1918** г., 54). Но, по данным Ефремова и Павловского, на р. Амгуни развиты те же породы, как и во всем Озерном районе, а если сопоставить наблюдения Хлапонина по р. Бурее с новыми данными Шатского и Давыдовой по той же реке (см. выше), то можно думать, что значительная часть (если не все) пород р. Амгуни представляет ту же юру в морской фации, как и на р. Бурее. Неразъясненным остается только противоречие между определениями Залесского и Сьюорда, отнесшими флору Буреи к юре, и выводом, сделанным нами на основании данных Шатского, что угленосная свита Буреи с ее флорой представляют уже главным образом нижний мел и только частью, может быть, верхи мальма. Но не исключена возможность, что в бассейне р. Буреи мелководное юрское море в среднеюрскую эпоху местами представляло лагуны или что в его осадки с соседней к северу суши в верховьях рч. Умальты, где, по Шатскому, отложения отчасти могут быть континентальными (см. выше), по временам в море приносились остатки флоры. В таком случае определения последней как юрской не противоречат новым данным.

В общем наиболее правдоподобно, что Озерный район вместе с бассейном р. Амгуни в юрский период были заняты тем же юрским морем, которое констатировано западнее в бассейне р. Буреи и восточнее по нижнему течению р. Амура и которое сменило трансгрессию триасового моря.

Преображенский составил подробный разрез толщи, слагающей район Мартемьяновой горы по среднему течению р. Лимури, где находятся золотые прииски. Толща, которую по составу можно сравнивать с верхним отделом озерной свиты, образует полную складку и достигает 7750 м мощности. Верхняя, 1000 м, представляет чередование конгломератов, темных глинистых сланцев и светлых песчаников и, может быть, относится уже к нижнему мелу. Ниже перемежаются мощные, в 100—600—700 м, толщи аспидных и глинисто-песчаных сланцев и, менее, сланцеватых песчаников, которые приходится считать представителями юры. Фауны в них не найдено, только в некоторых песчано-глини-

стых сланцах замечены ходы червей. Преображенский предполагал условно девонский возраст свиты, судя по разрезу, напоминавшему стрингоцефал, в известняке у д. Киселевки на р. Амуре (**1924**, 6—9). Но, как отмечено в гл. IX, Козлов там нашел фауну верхнего триаса. По карте Ефремова и Павловского нужно предполагать, что в Мартемьяновской горе выходит верхний отдел озерной свиты.

Хабаровские высоты в низовьях р. Уссури, по данным Леонтовича, Принада и Пэка, существенно сложены из хехцырской свиты, которую можно сопоставить с юрской Нижнего Амура, хотя фауны в первой не найдено. Она сложена из конгломератов, песчаников и сланцев, причем в хр. М. Хехцыр преобладают песчаники, а сланцы образуют в них тонкие прослои, а в хр. Б. Хехцыр глинистые сланцы, наоборот, широко развиты. Песчаники аркозовые мелкозернистые темно-серые, реже светлые; конгломераты образуют мощный горизонт среди песчаников на южном склоне М. Хехцыра и на восточных отрогах Б. Хехцыра. Все породы этой свиты более или менее сильно изменены контактом прорывающего их гранита (**1932 г.**, 13—14).

В Сихотэ-алине к юрскому возрасту предположительно, по сравнению с районом Владивостока, можно было отнести свиту конгломератов, песчаников и сланцеватых глин с неопределимыми растительными остатками и тонкими пластами угля, которые залегают выше кварцитов и кварцитовых сланцев, отнесенных нами условно к триасу. Дуниковский отнес всю эту свиту к ангарской серии Зюсса и считал верхнюю ее часть юрской (по аналогии с другими местами Уссурийского края); он нашел только неопределенный обломок кости в порфировом туфе пади Широкой. Одновременно с отложениями этих слоев, частью также и позже, происходили извержения порфиров, порфиритов, гранитов и т. п.; порфириты и их туфы подверглись складчатости одновременно с этой свитой; они образуют большею частью пластовые жилы или покровы (**2329**, 570). Эдельштейн несколько подробнее характеризует эту свиту; песчаники серые и темные, большею частью слюдисто-глинистые или псаммитовые, значительно реже аркозовые; переходами они связаны с глинистыми сланцами; иногда есть прослои нечистого угля. Эдельштейн, считает эту свиту не моложе мезозоя, — быть может, юры или триаса. При соприкосновении с изверженными породами сланцы и песчаники переходят в сливные разности, в яшмы и т. п. (**4084**, **223**—4). Д. В. Иванов также описывает глинистые сланцы, глинистые, кварцитовые и аркозовые песчаники, брекчии и конгломераты, местами с углем и растительными остатками, принимающие значительное участие в строении Сихотэ-алиня, но считает их палеозойскими, в частности девонскими, судя по *Spirifer medialis*, найденному в бассейнах рр. Уньмы и Кура, т. е. в М. Хингане, — совершенно другом районе (**2507**, 86, 88 и 96).

Анерт на геологической карте Амурско-Приморского края 1913 г. показал юрские отложения в разных частях Сихотэ-алиня — на севере

в верховьях р. Тумджа и по р. Туту на восточном и в среднем течении р. Хунгари на западном склоне, в средней части по нижнему течению рр. Дондон, Хор и Бикин на западном склоне и в южной части многочисленными площадями по рр. Тудоухэ, Сучан, Суйфун и на берегах Уссурийского и Амурского заливов, но не дал характеристики этой свиты в геологическом очерке, к которому приложена карта.

В южной части края Д. Л. Иванов первоначально относил угленосные отложения к трем возрастам — верхнепалеозойскому (каменноугольному, пермо-карбоновому или пермскому), юрскому или вообще мезозойскому и третичному; позже он отказался от первого, но еще позже на основании данных, добытых при разведках, переопределил все палеозойские месторождения как вельдские, т. е. нижнемеловые, и, считая юрскую свиту сомнительной (характеристики ее он не дал), отнес исследованные месторождения или к вельдским, или к третичным, и только месторождение горы Сальникова, в долине р. Суйфуна, у Никольска определил как юрское и вельдское и кратко охарактеризовал его состав (**2511**, 7—8 и 45). В связи с угленосностью эта свита, начиная с 1892 г. (частью даже раньше), подверглась в Южноуссурийском крае исследованиям и разведкам, и накопившаяся по ней литература значительна, но содержит немало противоречий; самые новые данные не опубликованы. Мы можем привести здесь только наиболее существенное из наблюдений разного времени.

По последней сводке Криштофовича (**1932** г., 146 и 160—167) нужно различать две свиты — монгугайскую и никанскую; первая объединяет верхний триас от норийского яруса с юрой до верхнего лейаса или доггера, вторая — верхнюю юру и нижний мел, по крайней мере до апта или даже альба. Обе свиты сложены преимущественно континентальными осадками; вторжение моря было редкое и кратковременное. Во-первых (кроме верхнетриасового, уже упомянутого в гл. IX), в верхнем лейасе или нижнем доггере, судя по прослою сланцев с фауной *Avicula*, *Pseudomonotis*, *Modiola*, *Pleurotomaria*, *Pleuromya*, *Lingula*, *Millecrinus* (по Виттенбургу), на зап. берегу Амурского залива выше верхнего угленосного горизонта монгугайской толщи. Во-вторых, в байосе, судя по наблюдениям на о. Аскольде Янковского, нашедшего в песчаниках, слагающих высшие горы острова, *Pecten personatus*, *Pholadomya fidicula*, *Astarte veneris*, *Ammonites biplex* (**1711**). Виттенбург в сев.-вост. части острова нашел *Perisphinctes* sp., *Belemnites* sp., *Pecten* sp., *Avicula* sp. и *Trigonia v.-costata* (**1918** г.). Последнюю форму и *Parkinsonia parkinsoni* нашел и Коржинский. Третья трансгрессия имела место уже в нижнемеловое время. Вторжения моря не распространялись, повидимому, далеко в глубь страны. В Суйфунском районе Иванов упоминает в верхнем отделе или на границе со средним прослой глинистого известняка в 9—13 см с неясными раковинами (**2511**, 7—8 и 45), но Козлов, разведывавший этот район, указывает из него только растительные остатки (**1924** г.).

В районе Сучанского рудника, по данным Криштофовича, имеется только меловая морская трансгрессия в никанской свите (**1932** г., 164), а к западу от него на водоразделе и по линии Сучанской железнодорожной ветки до начала Уссурийского залива, где в разрезах вскрыта юрская толща, описанная Малявкиным и Мушкетовым, последний упоминает только неопределимые мшанкообразные организмы в нижней части свиты, в 220 м мощности, в песчано-глинистых рыхлых мелкосланцеватых породах (**3058**, 516—519). Таким образом можно было думать, что трансгрессия, вернее ингрессия, моря происходила очень редко в область лагун и озер на его берегах.

Елиашевич составил подробное описание угленосных свит берегов Амурского залива (**1922 г.**), обнимающих вельд, юру и рэт. Среднюю часть всей толщи, соответствующую доггеру, он позже назвал Амурской серией. Подробный разрез толщи приведен у меня (**1926** г., 322—323; **1927** г., 205—207). Амурская серия, мощностью до 960 м, представляет отложения пресной и солоноватой воды в виде песчаников и сланцев с более или менее обильной примесью вулканического материала, мощных сортированных в воде туфов, особенно в среднем горизонте, содержащем большую толщу конгломерата. Нижний горизонт характеризуется зеленым цветом, средний является угленосным, верхний — пестрый (**1926** г., 482). Эта более новая характеристика не вполне согласуется с разрезом 1922 г., где туфы особенно развиты в горизонте Ja^4, характерно зеленого цвета, а конгломерат залегает в горизонте Ja^2 выше угленосного Ja^3, в котором конгломераты развиты слабо. Вышележащую толщу, обнимающую мальм и вельд, Елиашевич назвал Сучанской серией; она соответствует Никанской Криштофовича в новом ее понимании и будет рассмотрена в следующей главе. [1]

---

[1] Елиашевич в письме ко мне (от 18 апреля 1934 г.) делает ряд замечаний по поводу терминологии свит, принятой Криштофовичем, сущность которых полезно привести здесь в качестве материала по истории исследования края.

1) Термин «Никанский ярус», предложенный К. в 1922 г., Е. принял, объединив под ним свиты Ja_4—Ja_1 своего разреза 1922 г., флору которых К. назвал никанской. Но скоро К. расширил понятие этого яруса, включив в него много стратиграфических вышележащих отложений, очевидно понимая под «никаном» растительную ассоциацию, а не определенную толщу отложений, как принял Е. Поэтому последний решил не употреблять этого термина в стратиграфии и предложил в 1926 г. новый: «амурский отдел» среднеангарской свиты, включив в него слои Ja_4—Ja_1 своей схемы, выработанной на побережье Амурского залива, где имеется типичный разрез. Но затем К. стал употреблять термин «амурский ярус» для отложений разных местностей Сибири, исключая Южноуссурийский край, где, по его мнению, этот ярус отсутствует.

2) Термин «уссурийский ярус» К. употребляет почти в том же смысле, как и Е., предложивший его в 1926 г., с той разницей, что Е., согласно находке *Pseudomonotis ochotica* гораздо выше слоев с флорой Монгугайских рудников, считал последние верхнетриасовыми и исключал их из уссурийского яруса, понимая под ним только строго доказанные морские слои нижнего и среднего триаса. К. же полагает, что этот ярус обнимает весь триас.

В противоположность этим прежним данным Воларович и Скороход в последней краткой сводке утверждают, что юрские осадки, развитые в области Сихотэ-алиня, представлены исключительно морскими образованиями буреинской свиты, наиболее полно встреченными в верхнем течении р. Буреи (см. выше описание по Шатскому и Давыдовой).

В Сихотэ-алине эта свита сложена из двух горизонтов:

Нижний иноцерамово-тригониевый состоит из массивных голубовато-серых известковистых песчаников, в верхней части перемежающихся с буро-зелеными глинистыми сланцами. В песчаниках встречаются линзочки мелкого конгломерата. В нижней части обильная фауна *Inoceramus porrectus*, *I. ambiguus*, *I. retrorsus* и несколько форм аммонитов, определяющих лейасовый возраст этих низов. В верхней части среди прослоек аркозового конгломеративного песчаника встречена фауна *Trigonia cassiopei*, *Tr.* ex gr. *duplicata*, *Parkinsonia parkinsoni*, *Phylloceras* sp., указывающая бат-байос. Фауна тригоний, зашедшая из теплого Японского моря в южную часть Сихотэ-алиня, неизвестна на севере этого хребта, куда заходила бореальная трансгрессия.

Верхний ауцелловый горизонт представлен песчано-сланцевыми образованиями с преобладанием глинистых сланцев, содержащих небольшие прослои и линзы мелкого конгломерата. В верхней части сланцев — фауна ауцелл *Aucella keyserlingi*, *A. solidae*, *A. inflata*, *A. boulides*, *Polyptichites*, определяющая верхнеюрский возраст.

Никаких наземнопресноводных образований, которые могли бы быть отнесены к юрскому возрасту, по утверждению этих исследователей, в Сихотэ-алине не обнаружено, а угленосные отложения этого хребта оказались

3) Сучанский отдел, установленный Е., К. не считает самостоятельным и думает, что это только повторение никанского, что последняя схема Е. крайне теоретична и не соответствует последним данным. Между тем Е. при рекогносцировке к западу от Сучанских рудников наблюдал верхние свиты своего амурского отдела в типичном проявлении (мощные слоистые туфы, вверху пестроцветные), а в описанных М. Павловым отложениях верховьев р. Сучана легко узнал те же слои. Сучанская угленосная свита определенно моложе их и не покрывается амурским отделом или никанским в его первоначальном понимании. Равным образом моложе амурского отдела мощные и несколько угленосные отложения районов Радчихи-Суражевки к СВ от п-ова Муравьев-Амурского, где Е. замерил максимальную мощность сучанского отдела. В последний Е. включает мезозой п-ова Речного, отложения которого залегают явно выше обнажающихся здесь по обеим сторонам залива слоем амурского отдела. На Речном в сучанском отделе углей совсем нет, но возможно, что угленосная часть свиты этого отдела здесь была, но уничтожена размывом.

Эти замечания сделаны по поводу вышедшего в 1933 г. сочинения Криштофовича «Ангарская свита» в Тр. ВГРО, в. 326. По новым данным Воларовича и Скорохода, амурский и сучанский отделы схемы Елиашевича, повидимому, соответствуют никанской свите с ее тремя горизонтами — сучанским, промежуточным морским и суйфунским — и передвигаются полностью в нижний мел. Но на карте этих исследователей на берегах Амурского залива, где Елиашевич составлял свой разрез юры, показаны только пермо-карбон, триас, третичные отложения и базальты.

одни среднетриасовыми (монгугайская свита), другие — нижнемеловыми (никанская свита).

Юрская бореальная трансгрессия началась в низах лейаса и закончилась к началу мела. На юге Сихотэ-алиня переход от верхнего триаса к осадкам юры вполне постепенный, без признаков несогласия; здесь триасовое море сменилось юрским; на севере имеется определенное несогласие, повидимому в связи с выклиниванием верхнего триаса.

Если принять эти категорические указания и признать, что монгугайская континентальная угленосная свита является целиком триасовой, а никанская нижнемеловой, то и в самой южной части Уссурийского края на берегах заливов Амурского и Уссурийского, т. е. в районе Владивостока, придется считать юрскими только те отложения, которые содержат фауну. Изучением этого района занимались Д. Л. Иванов, позже Малявкин и Мушкетов, затем особенно много Виттенбург, а в советский период Елишевич, Криштофович и др. Существенное из их наблюдений изложено было мною раньше (**1926** г., 321—327 и 480—483; **1927г**., 205—208), и повторять его здесь нет надобности в виду устарелости многих данных, противоречий и неверности части определений возраста. Весь этот район требует тщательного вторичного исследования после окончательного определения флор монгугайской и никанской, для того чтобы выяснить,что остается в качестве юры, залегающей между выходами угленосных триасового монгугая и мелового никана. Присутствие морского триаса и слегка угленосной перми, а также морского верхнего карбона или нижней перми и угленосных же третичных отложений и сильная местами дислокация очень усложняют строение этого района, и разбираться по литературе во всех старых данных, чтобы сколько-нибудь точно выяснить действительные возраст и взаимные отношения разных свит, представляет неблагодарный труд, который едва ли может дать достоверные результаты. Что дали самые последние исследования и произведены ли были они — мне неизвестно. Криштофович в своем обзоре геологии Дальнего Востока также не дал ясной характеристики этого района, ограничившись приведением некоторых старых данных, и высказал мнение, что монгугайская континентальная толща захватывает и изрядную часть юры до лейаса или даже доггера, а никанская — часть верхней юры (**1932** г., 146). Это противоречит выводу Воларовича и Скорохода относительно Сихотэ-алиня, но, может быть, окажется согласным с действительностью в районе Владивостока.

На новой карте этих исследователей, обнимающей весь Сихотэ-алинь, кроме его северной части, севернее оз. Кизи, юра показана в виде площадей различной величины; самая крупная тянется от оз. Кизи по вост. склону до 47° с. ш., менее крупные — по зап. склону и подножью вдоль рр. Амура и Уссури. Южнее 47° довольно крупная площадь, но прерываемая выходами триаса, расположена вдоль водораздела от 45° с. ш., тогда как в южн. части хребта показаны только очень небольшие вы-

ходы на вост. склоне по рч. Псухун и на западе в нескольких местах к В и ЮВ от г. Ворошилова (б. Никольск-Уссурийский).

Значительный промежуток, в пределах которого, насколько мне известно, до сих пор не найдены морские отложения юры,[1] а развиты только континентальные, отделяет Буреинский бассейн от верхнего течения р. Амура, где морскую юру обнаружил Хлапонин в 1927 и 1929 гг. в нескольких местах площади, занятой юрой между ст. Невер железной дороги и берегом р. Амура.

По верхнему течению р. Ангарыч, правого притока р. Керак, в кварцево-глинистых сланцах найдены *Pseudomonotis* cf. *echinata* Sow., *Gresslya* cf. *peregrina* Phill., *Nucula* sp., *Lucina striatula* (?) Bur., *Myacites* sp., *Vennulites* cf. *trigonollaris* (по определению Кичигиной). По водоразделу рр. Б. Ковали и Б. Инина в черных глинистых сланцах попались *Lucina crassa* Mar. et Lyc., *Cyrena* aff. *lunula* Jokoyama, а по долине рч. Быстрой, притоку р. Ульдугичи-Албазинской, в песчаниках плохие пелециподы. В других же местах, по р. Бургали, притоку Осежиной, по левому берегу р. Амура, выше с. Пермикина и по р. Б. Неверу в песчаниках найдена флора *Podozamites lanceolatus*, *Equisetites columnaris* Brg. (по Криштофовичу). По фауне возраст — доггер, по флоре — доггер с возможным уклоном к лейасу. Общий разрез юры этой местности, по Хлапонину, такой (снизу):

1) конгломераты, выступающие по берегу р. Амура;
2) перемежаемость песчаников, глинистых и кварцево-глинистых сланцев и
3) аркозовые песчаники (**1932 г.**, 45, 46).

Леонтович и Принада, исследовавшие соседние к В площади, также встретили развитие юрской толщи того же состава, причем Принада в местности, ближайшей к р. Амуру, собрал в песчано-глинистых сланцах рр. Бутеф I и II *Coniopteris burejensis*, *Equisetites* sp., *Nilssonia schmidti*, *Pityophyllum nordenskiöldi* и *Podozamites lanceolatus*, в Белом утесе по р. Амуру в черном сланце *Cladophlebis haiburnensis* и *Nilssonia* cf. *schmidti*, в Пермикинском кривуне также *Ginkgo sibirica* и *P. lanceolatus*. Принада сводит юрскую толщу района к трем свитам: нижней, развитой в сев. части, состоящей из черных глинистых сланцев, песчано-глинистых сланцев и аркозовых песчаников, почти без органических остатков; средней — из крупногалечных конгломератов, грубых аркозовых песчаников со стволами деревьев и песчано-глинистых сланцев с флорой и верхней, сложенной светлыми аркозовыми песчаниками и мелкогалечными конгломератами также с флорой (**1932** г., 90—96).

[1] Указание Криштофовича, что в бассейне р. Амура, близ Чекундинского склада найдена морская фауна среди угленосных пород с флорой юрского типа (**1932 г.**, 145), может ввести в заблуждение читателя, не знающего, где находится этот склад. Он расположен на р. Бурее, выше устья р. Тырмы и немного ниже устья р. Туюк, и приводимый Криштофовичем список фауны не оставляет сомнения в том, что это определения Соколова фауны, собранной Шмидтом.

От этого района — недалеко до Вост. Забайкалья, где морская юра была установлена только при новых исследованиях, начатых в 1926 г. Правда, что еще в 1867 г. Озерский в своем очерке геологии Забайкалья писал: «по рч. Турге, впадающей с правой стороны в Онон, открыто около деревни Тургинской осадочное образование позднейшего возраста; в нем находят *Posidonomya becheri*, *Pholidophorus macrorynchus* Eichw.; слышал также об открытии вместе с ними аммонитов, но видеть их самому не случалось; осадки эти можно причислить к юрским» (**1934**, 17). Эти сведения, очевидно, и явились источником для указаний Боголюбского, 1875 г., в объяснительной записке к рукописной карте Вост. Забайкалья и Неймайра в «Истории земли», отмеченных Худяевым (**1931 г.**, 622).

Но приходится думать, что Озерский говорил именно о той местности по р. Турге, которая хорошо была известна местному населению и откуда уже Миддендорф доставил фауну, полученную от купца Зензинова, а Шмидт осмотрел месторождение и собрал фауну. Упоминание *Pholidophorus*, представляющего рыбу, и аммонита не оставляет сомнения в том, что Озерский при составлении своего очерка имел неправильные сведения о находках Шмидта.[1] *Pholidophorus* — пресноводная рыба, описанная у Миддендорфа как *Lycoptera*, а под названием *Posidonomya* можно подозревать обильных в этом месторождении ракообразных *Estheria*, которые очень похожи на эту пелециподу, как отмечает и Циттель («Grundzüge der Palaeontologie», 1, 611, **1921**). Аммонита же Шмидт видел не на Турге, а в низовьях р. Унды, как указано у нас в гл. IX. Таким образом, первое указание морской юры в Вост. Забайкалье было основано на недоразумении и относилось к местонахождению пресноводно-континентальной так называемой эстериевой юры. При первых более подробных геологических исследованиях Вост. Забайкалья, выполненных Гедройцем и Герасимовым в 1895—1898 гг., морские отложения были обнаружены в разных местах, но морской фауны в них не нашли, и те слои, в которых позже была найдена эта фауна, считались палеозойскими немыми (**2123** и **2157**).

Можно еще отметить, что Свитальский при изучении серебряно-свинцовых месторождений сев.-вост. части Нерчинского округа в 1916 г. нашел крупногалечный конгломерат, слагающий высокий голец на левом берегу Высокой пади к В от Чингильтуйского поселка, перекрывающий гранит и песчаник и содержащий их гальку. Залегание конгломерата на вершине гольца позволяет видеть в нем остаток от размыва толщи пород, существенно отличной от пород палеозоя, развитых рядом, и может быть принадлежащей мезозою (**1919 г.**, 51, 52). Зверев также отметил остатки от

[1] Озерский не указывает, где *Pholidophorus macrorhynchus* описан Эйхвальдом. В *Lethaea rossica*, II, Эйхвальда род *Pholidophorus* вообще не упомянут. Рыба *Pholidophorus maacki* описана Рогоном из юрских отложений Усть-Балея в Иркутском бассейне (3407) и является пресноводной формой.

размыва более молодых пород в трех местах в виде конгломератов с галькой кварцево-слюдистых сланцев на водоразделе между Кривым Мульдеем и Депкагучей и туфовых конгломератов с порфиритовым цементом в истоках р. Курлеи и на левом берегу р. Урюмканской Богдати, связанных с грубыми туфогенными песчаниками на водоразделе между двумя падями Урюмканского склона (**2479**, 545, 546). Эти наблюдения показали, что отложения, которые можно было отнести к мезозою, залегают не только во впадинах, но и на высотах и, следовательно, до размыва занимали крупные площади.

Мы ограничимся этими данными о старых наблюдениях и перейдем к изложению результатов новых исследований. Первые сведения о находке морской фауны, предположительно юрской, появились в 1926 г. Войновский-Кригер в ряде пунктов на берегах правых притоков р. Газимура (Шевия, Б. Кулинда, Государева) нашел в черных сланцах некрупные белемниты, много разнообразных пелеципод и тонкие стебли морских лилий, а также остатки растений *Williamsonia pecten* Phill. и *Nilssonia* cf. *orientalis* Heer.; значительное количество остатков растений заставило его считать эти отложения прибрежными (**1927 г.**, 5). Шейнман по нижнему течению р. Онона встретил на палеозое мощную толщу конгломератов и черных глинистых сланцев и близ устья пади Сухой и у самой д. В. Шаранай нашел в них отпечатки мелких аммонитов, пелеципод, членики *Pentacrinus* sp. и растительные остатки. Та же толща выходит у слияния р. Онона и р. Ингоды (**1927 г.**, 6). Тетяев, резюмируя наблюдения семи партий, отметил еще находку морской юрской фауны Призантом южнее, в районе с. Турги и р. Онон-Борзи, упомянул, что предварительное определение фауны говорит скорее всего о лейасе и указал обширное развитие покровного строения, благодаря чему разрез получается не стратиграфический, а тектонический. Аутохтонной (?) свитой он считал только верхнюю юру (может быть, и мел) с флорой и фауной рыб, остракод и насекомых, а нижнюю морскую юру, юру неизвестного возраста с флорой (позже названную алгачинской) вместе с палеозоем — аллохтонными свитами, залегающими в виде останцов покровов. Верхняя юра распространена повсеместно в виде пятен в наиболее пониженных частях рельефа, и к ней же, повидимому в качестве верхних горизонтов, принадлежат приаргунские и харанорские угленосные отложения, может быть, уже нижнемеловые (**1927 г.**, 2—3). Шейнман в более подробном отчете разделил уже юру по р. Онону на три отдела: 1) нижние сланцы; 2) конгломераты и 3) верхние сланцы. В нижних сланцах фауна, по Павлову, представляет *Aegoceras centaurum* d'Orb., переходный к *Aeg. capricornu* или *Polymorphites fischeri* Haug., остатки пелеципод и *Pentacrinus subangularis* и указывает возраст среднего лейаса. На севере района сланцы и песчаники верхней свиты замещаются толщей лав и туфов, залегающей на туфогенном конгломерате (**1927 г.**, 1235—1237).

Тетяев немного позже сообщил, что покров из морского лейаса с фауной сильно развит между рр. Ононом и Талангуем, а затем проявляется отдельными пятнами далее на СВ — на Шахтоме, Аленуе, по правому борту долины Газимура и на водоразделе Газимур-Уров и что в 1927 г. морская фауна (белемниты) найдена еще около Шилкинского завода Мелиоранским.

Отчеты исследователей за 1926 и 1927 гг. и частью 1928 г. (предварительные) появились в 1931 г. Войновский-Кригер, изучавший планшеты бассейнов рр. Талман-борзи и Урулюнгуя, различал юру алгачинскую из песчаников, сланцев и конгломератов с флорой, эстериевую из туфов, туфогенных песчаников и конгломератов и базальтов и селиндинский горизонт конгломератов и песчаников. Деньгин в бассейне верхнего течения р. Онон-борзи описал юрские свиты: сланцевую, конгломератовую и песчаниковую; первая содержала фауну бата и флору; вторая условно относилась к верхней юре — нижнему мелу; в третьей найдены обломки иноцерамов.

Лисовский в районе с. Акатуя и Кутомара нашел юру алгачинскую с флорой, эстериевую туфо-эффузивную с эстериями и остракодами и шахтаминскую песчаников и сланцев с флорой. Пресняков в районе левобережья р. Аргуни встретил алгачинскую юру с флорой, эстериевую с эстериями, остракодами, гастроподами, рыбами и насекомыми. Шейнман в бассейне р. Турги указал юру эстериевую с рыбами, эстериями, насекомыми и флорой и морскую без фауны, а в районе с. Улятуй — морскую также без фауны. Призант отдельного отчета не представил, а руководитель партий Тетяев не дал общей сводки этих наблюдений, которую в том же году составил Худяев, обработавший фауну и в 1929 г. сам посетивший ряд пунктов, составляя основные разрезы и собирая флору и фауну. Мы воспользуемся этой сводкой, в которой приведены также наблюдения Музылева и Призанта; первый из них напечатал свой отчет за 1928 г. в 1932 г. В окрестности Цаган-олуевского гранитного массива он описал алгачинскую юру с флорой и разделил ее на 4 свиты. Мелиоранский также дал в 1932 г. предварительный отчет о наблюдениях 1928 г. в районе Шилкинского завода и Култуминского пос., где встретил морскую и туфогенную юру. Тетяев и Руднев в долине р. Куенги описали в 1932 г. свиту, отнесенную к нижней юре и низам средней юры, сложенную из конгломератов и песчаников с прослоями сланцев и угля (90 м), ниже из песчаников со сланцами внизу (260 м) и еще ниже из туфогенных пород, грубых конгломератов и сланцев (50 м видимых). Южнее нижние сланцы подстилаются песчаниками, туфоконгломератами и кремнистыми сланцами с *Estheria* cf. *heckeri*, характеризующей, по Чернышеву, низы юры, переходящие в рэт. В нижних же двух свитах встречено много хвощей *Equisetites sarrani*, известных из рэта Тонкина. Таким образом, эта юра Куенги не морская, а алгачинская (**1932 г.**, 6—7).

Разрез Худяева приводим в сокращенном виде (снизу):

J_1^1. Нижний лейас. 1. Базальный конгломерат, главным образом из гальки гранитов, кварца и песчаника в плотном сером песчаниковом цементе; прослои серого кварцитовидного песчаника. Левый берег р. Онона в 1 км к СВ от Цугольского дацана и далее на 3 км. Не менее 80 м.

2. Глинистый сланец темный слабопесчанистый, изредка с мелкой галькой известкового песчаника. Внизу растительные остатки и несколько выше *Crenatula* aff. *olifex* Quenst. и *Hinnites davaei* Dum. Выходы приблизительно там же, где 1. Верхняя часть не наблюдалась. Мощность не менее 100 м.

3. Толща темносерых песчано-глинистых сланцев, местами очень тонкослоистых иногда довольно грубый серый песчаник. Растительные остатки и *Nucula palmae* Sow., *N. inflexa* Sow., *N.* cf. *variabilis* Sow., *Cuculea* cf. *oxynoti*. Вдоль правого берега р. Онона, против Цугольского дацана, также близ устья пади Прямой, по ее правому берегу против д. В. Шаранай и по пади Волчьей. Мощность около 50 м.

J_1^2. Средний лейас. 4. Толща темного песчано-глинистого сланца, местами тонкослоистого. Фигуры подводного скольжения и мелкая рябь. Растительные остатки, неопределимые пелециподы, *Plagiostoma* sp., *Limea* cf. *acuticosta* Goldf., мелкие аммониты *Uptonia* cf. *jamesoni* Sow., *Uptonia* sp. 1 и 2, *Ammonites* sp. Очевидно, из этого горизонта определены Павловым находки Шейнмана — аммониты. *Aegoceras centaurum* d'Orb., переходный к *A. capricornu* или *Polymorphites fischeri* Haug. Сланцы вверх переходят в более массивные. Правый берег р. Онона у устья пади Прямой и по последней у д. В. Шаранай. Мощность примерно 170 м.

5. Большая толща серых песчано-глинистых сланцев с обильными прослоями тонкого песчаника. Растительные остатки, неопределимые пелециподы, *Beaniceras* cf. *centaurum* d'Orb. Левый берег пади Прямой против д. В. Шаранай, вершина пади Прямой, гряда между ней и падью Волчьей. Мощность 125 м.

6. Тонкий темносерый песчаник с мелким пиритом. Растительные остатки и неопределимые пелециподы. Пади Прямая и Волчья, где мощность 160—170 м. Возможно, что горизонту 6 и даже 5 синхроничны аркозовые песчаники и песчано-глинистые сланцы нижней части пади Б. Кулинды в районе Газимурского завода, мощностью не менее 450 м. В виду отсутствия фауны горизонт 6, согласно лежащий на пятом, условно отнесен к верхней половине среднего лейаса; но возможно, что верхняя часть его соответствует уже низам зоны *Hildoceras bifrons* Роны и низам Whitbian Англии. В таком случае к нему должен быть отнесен и темный глинистый сланец с *Dactylioceras* cf. *annulatum* Sow., *D. annulatum* n. var., *D. aff. athleticum* Simps., *D.* cf. *gracile* Simps., *Belemnites* sp., *Dentalium* sp., *Inoceramus* sp., найденный Призантом по р. Теленгуй бассейна р. Унды в 6 км выше д. В. Гирюнино. Худяев установил этот горизонт также в с. Онон-Борзя. Этот сланец можно считать переходным от среднего лейаса к верхнему.

J_1^3. Верхний лейас. 7. У ст. Оловянной — мощная свита конгломератов с прекрасно окатанной галькой гранита, кварца, песчаника и подлежащих юрских сланцев в цементе тонкого, местами глинистого песчаника с пиритом. Мощность в районе д. В. Шаронай примерно 400 м. Возраст низов — верхний лейас, верхов, может быть, — низы доггера.

Синхроничны, по Худяеву, следующие отложения:

а) Конгломерат вблизи устья пади Сивачи в окрестности Онон-Борзи; перемежается с грубыми песчаниками, содержит валуны до 30 см. Мощность 200 м.

б) Грубые аркозовые песчаники с прослоями конгломерата по пади Б. Кулинде, вверху одни песчаники. Мощность примерно 180 м.

в) Конгломераты по пади Таменге в районе с. Турги с обильной фауной *Helcion subrugosa* Khud., *Inoceramus* aff. *gryphoides* Goldf., *Lima* aff. *janberti*, *L.* aff. *tenuistriata* Münst., *L.* aff. *semicircularis* Goldf. *var.*, *L.* aff. *rigida*, *Limea*

sp., *Limatula* aff. *globularis*, *Pecten* cf. *pumilus* Lam., *Hinnites* aff. *velatus* Goldf., *Oxytoma deleta* Dum. var. *turgensis* Khud., *Hemithyris* sp., *Cardinia* sp., *Ostrea* sp., *O. vallata*, *Trigonia* sp., *Rhynchonella* aff. *serrata* Sow., *Spirifer* sp. Это — верхняя часть горизонта 7, мощностью не более 25 м.

г) Литологически сходный горизонт по пади Б. Дзалай, правый приток р. Талангуя, с *Lima semicircularis* Goldf., *Ostrea* sp., *Cypricardia* sp., *Rhynchonella* sp.

д) Серый песчано-глинистый сланец с участками гравия по пади Заключной в окрестностях с. Онон-Борзя с *Porporoceras andraei* Simps., *Trachylytoceras* cf. *rubescens* Dum., *Whytbyceras* cf. *lythensis* Young and Bird., *Dactylioceras* cf. *braunianum* d'Orb., *D.* cf. *vermis* Simps., *D. mucronatum* d'Orb., видимой мощности 50 м.

J_2. Доггер Аальский нижний. 8. Серый глинистый сланец, иногда с прослоями тонкого аркоза (падь Заключная). По рч. Ыгакуй (пл. IX—32) найдены *Lytoceras torulosus* Schubl., *Lioceras* cf. *opalinun* Rein., *Posidonomya* cf. *suessi* Opp., *Thracia* sp., *Avicula* sp., *Quenstedtia* sp., *Oxytoma münsteri*, неопределимые аммониты и гастроподы. По пади Б. Кулинде (пл. VIII—35): *Belemnites* cf. *dorsetensis* Opp., *Nucula* aff. *acuminata* Goldf., *Leda diana* d'Orb., *L. claviformis* Sow., *Tancredia*; по пади Сивачи: *Nucula hausmanni* Roem., *Inoceramus* sp.; по пади Таменги: *Cardinia* sp., *Lucina* sp. Мощность 120 м.

J_2. Аальский верхний + байос нижний. 9. Песчано-глинистые сланцы и песчаники, местами доминирующие, иногда с конгломератом. По падям Таменге и Шивии (пл. IX—32) плохие *Thracia* sp., *Oxytoma* cf. *inaequivalis*, *Nucula* sp., *Pholadomya* sp., *Rhynchonella* sp., *Terebratula* и растения *Czekanovskia rigida* Heer, *Cz. setacea* Heer., *Equisetites* sp., *Ginkgo lepida* Heer, *Cladophlebis haiburnensis* Let H., *Pityophillum nordenskiöldi*, *Podozamites lanceolatus*. По Б. Кулинде — *Modiola gregaria* Quenst, *Myacites* cf. *ferratus* Quenst, *Pseudomonotis elegans* Goldf., *Lucina* sp.

В пади Маректы (пл. IX—32) — *Lima* aff. *rigidula* Phill., *Limatula gibbosa* Sow. var., *L. helvetica* Oppel, var., *Pseudomonotis doneziana* Boriss., *P.* cf. *echinata* Sow., *Oxytoma* cf. *münsteri* Goldf., *O. inaequivalvis* Sow. var., *Pecten* cf. *acuticosta* Lam., *Ceromya* cf. *truncata* Ag., *C.* aff. *conformis* Ag., *Mytilus* aff. *solenoides*, *Pholadomya* sp., *Rhynchonella* sp., *Belemnites* sp.

По пади Заключной вверху горизонта *Oxytoma* sp., *Limatula helvetica* var. По пади Дзалай (пл. IX—36) *Pronoella* cf. *trigonellaris* Schl., *Astarte* sp. Мощность этой толщи 300 м.

J_2. Верхний байос + бат. 10. Огромная толща, существенно песчаниковая; внизу песчаники мелкозернистые с прослоями песчано-глинистого сланца; довольно мощные серии аркоза, местами преобладающие. В этой части по пади Маркета найдены *Garantia bifurcata* Ziet., *Lytoceras* sp., *Placunopsis oblonga* Laube (верхнего байоса).

По пади Таменге — флора *Cz. rigida*, *Equisetites* cf. *columnaris*. Выше песчаники постепенно грубеют, часто грубый аркоз, попадаются граувакки с мелким пиритом, галечные прослои, глинистые породы только в самой верхней части. По падям Антип и Сух. Антип (пл. X—32) в песчаниках найдены *Pseudomonotis echinata* Sow., *Perisphinctes* sp., *Sphaera* sp.; а в вышележащем сланце — *Myacites* cf. *sinistra* Ag., *M.* cf. *recurvum* Phill, *M.* cf. *gregarius*, Ziet., *Gresslya* cf. *peregrina*, *Inoceramus* sp., *Modiola* sp., *Cyprina* aff. *loweana*, *Ostrea* cf. *explanata* Goldf.; ядра *Rhynchonella* образуют целые прослои. Из флоры — *Phoenicopsis* sp., *Pityophillum nordenskiöldi*, *Cladophlebis*. В песчано-глинистых сланцах пади Маректы: *Oxytoma* cf. *inaequivalvis*, *Avicula contracta* Quenst., *Trochus monilitectus* Phil., а в таких же сланцах на правом берегу р. Турги ниже пади Озерной — *Ammonites* sp., *Pseudomonotis* cf. *echinata*, *Avicula contracta*, *Rhynchonella* cf., *triplicosta*, *Pleurotomaria* sp. В верховьях р. Б. Кулинды в тех же породах с прослоями гальки имеется прослой, обильный устрицами *Ostrea explanata* Goldf., *O.* cf. *fusciacensis* M. Lissa, *Exogyra lingulata*, также *Perna isognomoides* Stahl., *Cyprina loweana*. Фауна определяет бат и, может быть, нижний келловей. Близ устья пади Широкой (Ковыкучской, пл. VIII—35) в темных глинистых сланцах и песчаниках найдены *Exo-*

gyra lingulata, Ostrea explanata, O. aff. *acuminata, Placunopsis* aff. *davaicensis* М. Lissa того же бата. Мощность всего горизонта не менее 1000 м.

J_3. Мальм. 11. Толща конгломерата с галькой и валунами гранита, кварца, кварцита, серого песчаника, темного глинистого сланца. Она особенно сильно развита в районе с. Онон-Борзи и пл. X—33 и X—34, достигая в пл. X—33 мощности в 2500 м; севернее, в пади Антип (север пл. X—32) мощность всего 120 м; в падях Таменге, Шивии, Маректе она развита слабо и местами в пл. IX—32 совершенно исчезает; тоже в районе Газимурского завода. Возраст ее в виду отсутствия фауны определен тем, что в ряде пунктов бассейна р. Тургн и вблизи с. Онон-Борзи она подстилается без более или менее заметного углового несогласия песчаниковой и глинистой толщей верхней части средней юры. Поэтому ее можно считать верхнеюрской от келловея и выше, а верхи могут представлять уже нижний мел (**1931 г.**, 626—631).

Худяев рассмотрел также вопрос об отношении фаунистически охарактеризованной морской юры к так называемой алгачинской, установленной Музылевым (по окрестностям пос. Алгачи, где разрез более полный). Последний различал четыре свиты (снизу) (**1923 г.**, 10—13):

1. Акатуевскую из псаммитов (граувакк, реже аркозов) внизу, с маломощными песчано-глинистыми сланцами вверху; в последних найдена определимая флора. Мощность не менее 500 м.
2. Базановскую, согласно налегающую, из конгломератов. Мощность 400 м.
3. Бохтинскую из аркозов и граувакк с глинистыми сланцами в низах, содержащими флору. Не менее 1000 м.
4. Верхнегазимурскую из конгломератов с прослоями песчаников и менее постоянной величиной гальки. Не менее 1500 м.

Упомянем, что и Лисовский в своем районе по Верхнему Газимуру также различал в алгачинской юре (снизу) свиты акатуевскую — песчаников, базановскую — конгломератов и бохтинскую — песчаников, указал их мощность в 1000+4000+1300 м. В верхней и нижней свитах найдена флора (**1931 г.**, 70—72).

Деньгин в соседних планшетах различал только две свиты: сланцевую с прослоями песчаников и батской флорой и конгломератовую; последняя достигает 2000—2500 м мощности, но по направлению к З мощность падает до 130—220 м и конгломерат становится мельче, переслаиваясь с песчаником. Возраст — верхи бата и мальм. Вышележащая песчаниковая свита отнесена к нижнему мелу (**1931 г.**, 35—39 и 47).

Худяев, по сопоставлению разреза Музылева со своим, считал, что акатуевская свита и низы базановской представляют лейас, мощностью в 600—665 м, остальная часть базановской и бохтинская — доггер, около 1800 м, а верхнегазимурская — мальм. Алгачинскую юру он признал фацией морской юры, более обогащенной псаммитами и образовавшейся в менее глубокой и, может быть, опресненной, части бассейна: Рассматривая фациальные условия, он указал мелководие бассейна, периодическое его опускание, обусловившее накопление мощной толщи осадков, которые периодически же приводили к обмелению. Он привел также сравнение юры Вост. Забайкалья с юрой Удского и Уссурийского края и Японии, указав на присутствие общих форм фауны (**1931 г.**, 632—635).

Так как Худяев в своей сводке уделил мало внимания верхней юре, ограничившись описанием конгломератов, отнесенных к этому возрасту, и не упомянув об эстериевой юре других исследователей (может быть, потому, что он считал эту толщу не юрской, а нижнемеловой), то здесь приходится дать характеристику ее по отчетам исследователей, начиная с севера, с низовий р. Онона.

Шейнман в районе ст. Оловянной встретил выше нижней толщи сланцев с фауной лейаса, мощностью в 1—1.5 км или больше, согласно лежащую на них свиту конгломератов с галькой гранита, кислых и основных эффузивов, гнейсов, метаморфических сланцев и очень редко черных сланцев юры. К СВ от р. Улятуй конгломерат имеет ясно выраженный туфогенный характер. Мощность 0.5 км или больше. На нем вполне согласно лежит верхняя сланцевая свита из черных сланцев и песчаников с линзами конгломерата; мощность около 1 км. На севере района породы этой свиты замещаются толщей порфиритовых лав и туфов, лежащей непосредственно на туфогенном конгломерате. Фауна в обеих свитах не найдена (**1927 г.,** 1236). Основанием для их отнесения к верхней юре пока является только участие лав и туфов и туфогенный характер конгломератов, что не свойственно нижней и средней юре, как видно из сводки Худяева, и, наоборот, характерно для верхней юры. Сам же Шейнман в отчете об исследованиях в районе с. Улятуй, повторяя в общем вышеприведенные данные, отнес обе эти свиты к морской юре (**1931 г.,** 26—27). Он же в бассейне р. Турги, в среднем течении, нашел обширное развитие континентальной эстериевой юры и дал такой разрез ее (снизу) (рис. 60):

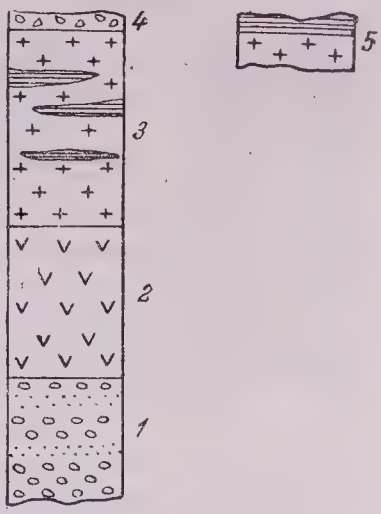


Рис. 60. Нормальный разрез эстериевой юры в бассейне р. Турги (по Шейнману).

1 — туфогенные песчаники и конгломераты; *2* — порфириты и туфы; *3* — базальты с окварцованными осадочными породами; *4* — туфо-брекчии или *5* — сланцы с эстериями (справа).

1. Туфогенные конгломераты и песчаники; видимая мощность 150 м.
2. Перемежаемость порфиритов и их туфов — 100—250 м.
3. Базальты, основные порфириты и окварцованные туфы — 200—250 м.
4. Песчанистые и глинистые сланцы с фауной, известной со времен Миддендорфа (*Esteria middendorfii*, более редкие рыбы *Lycoptera middendorfii*, семена *Pinus*). Мощность едва ли более нескольких десятков метров. В предгориях хр. Кукульбей сланцы замещены туфогенными брекчиями (**1931 г.,** 9—10).

Деньгин в соседних к В двух планшетах (X—32 и X—33 двухверстной карты) в долине р. Борзи и на склонах хр. Кукульбей встретил обширное развитие конгломератовой свиты, упомянутой нами выше, мощ-

ностью в 2000—2500 м (с падением ее на З до 150 м), отнесенной к верхам бата и к мальму (**1931 г.**, 37—39 и 47).

Лисовский в соседнем к СВ районе (пл. IX—34, 35 и 36 и часть VIII—34) нашел эстериевую юру по р. Верхнему Газимуру и дал такой разрез ее (снизу) (рис. 61):

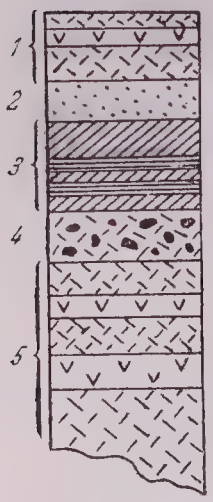


Рис. 61. Нормальный разрез эстериевой юры в долине р. Газимура (по Лисовскому) (объяснение в тексте).

1. Темные туфы и оливиновый базальт.
2. Песчаник желтый охристый каолинизированный.
3. Светлые туфы кварц-порфира и серые кремнистые сланцы с фауной.
4. Песчаники с прослойками конгломерата, вверху переходящие в конгломерат с прослоями песчаника и песчано-глинистого сланца с грубыми стволиками растений;
5. Порфириты, их туфы, менее туфы кварц-порфира.

Мощность в виду плохой обнаженности не выяснена (**1931 г.**, 74). Повидимому, эстериевая юра в этом районе распространена по р. Газимуру больше, чем показал Лисовский, и развита также по долине р. Золы. Мелиоранский указывает, что юрскую свиту, развитую по берегам рр. Газимура и Золы, которую Лисовский отнес к алгачинской юре, следует отнести к эстериевой, так как она частью имеет грубообломочный, частью типично туфогенный характер. В толще песчаников и конгломератов встречаются и сланцы, в которых он нашел (в пади Бурундукан) ясные отпечатки эстерий (**1932 г.**, 1119).

Войновский-Кригер в районе пл. X—35 и XI—35, к Ю от предыдущего (верховья р. Борзи) описал эстериевую юру, слабо развитую по отдельным полям; она состоит из туфогенных аркозовых песчаников и туфогенных конгломератов с прослоями пеплового туфа, покрытых основными и кислыми туфами с прослоями кварцпорфира; туфы увенчаны базальтом (Мулинское поле). В других же полях видны или одни туфы, или конгломераты, или базальты с туфами, покрытые основными и кислыми туфами и подстилаемые песчаником, или базальты и порфириты. Общего разреза не дано (**1931 г.**, 108, 109).

Руднев в соседнем к ЮВ районе (пл. XII—33 и 34 и XIII—35, XIII—32 и XIV—33) составил такой разрез эстериевой юры (**1931 г.**, 9) (снизу):

1. Угленосная свита.
2. Покровы биотитовых андезитов.
3. Толща дацитов и порфиров.
4. Толща андезитов и их туфов лилового цвета.
5. Песчаники с флорой, частью грубые аркозы, прослой туфоконгломерата, покровы андезита, прослои кремнистых сланцев, в самом низу андезитовые туфы.

6. Кремнистые сланцы с *Estheria transbaicalica*. Этот разрез нельзя считать точным в виду сглаженности рельефа и отсутствия хороших обнажений. Вулканогенная толща разобщена с песчано-сланцевой, а последняя отделена от угленосной падью Худжиртуй. Угленосную свиту исследователь считал среднеюрской.

Пресняков в Приаргунском районе установил такой разрез (снизу):

1. Карабинский горизонт: песчаники, туфы, кремнистые сланцы с флорой, плавниками и чешуей рыбы и новыми видами эстерий *E. transbaicalica* и *E. reticulata* (по Чернышеву).
2. Белесая свита аркозовых песчаников, конгломератов, кислых эффузивов и их туфов; отпечатки хвощей, стволы (часто в железистых конкрециях). Мощность несколько сот метров.
3. Песчано-конгломератовая свита: песчаники и конгломераты большею частью без туфогенного материала, также кремнистые сланцы.
4. Эффузивная свита — разнообразные эффузивы от кварц-порфиров до базальтов и их туфы, также тонкозернистые песчаники, иногда переполненные растениями. Мощность до сотен метров, но очень изменчивая.
5. Тургинский горизонт — кремнисто-глинистые и кремнистые сланцы, тонкозернистые песчаники и туфы. В ряде мест найдена фауна: *Estheria middendorfii.*, *E. daurica* n. sp. Tschern., крупная *Cyrena*, остракоды, плохие гастроподы, *Ephemeropsis* sp. и рыбы (**1931 г.**, 136—138).

Музылев описал битуминозные «рыбные» сланцы Хонхорнорского района по р. Турге, несколько севернее Тургинского района (известного со времен Миддендорфа). По его данным вся тургинская свита сложена однообразными тонкослоистыми (бумажными) сланцами с несколькими прослоями тонкозернистых псаммитов; она достигает не менее 80—100 м мощности. Из фауны, кроме форм, известных по определениям Рейса (см. ниже), он упоминает еще *Lycoptera sinensis* Wood. и *Calligramma* или *Kyrgisella*. Рыбные сланцы содержат в среднем 6.25% летучих и 92.3 золы (**1932 г.**, 697—700).

Рябухин встретил эстериевую юру на сев.-зап. берегу оз. Барун-Торей в виде пяти отдельных площадей, разделенных базальтом, закрывшим осадочную толщу и уцелевшим в виде горок; отдельные холмы базальта имеются и среди площадей юры. В первой площади, вблизи высот Хара-Тологой, в 19 км на ЮЗ от д. Кулусутай, разрез юры, судя по высыпкам, можно дать следующий (снизу):

1. Мелкий конгломерат из гальки палеозойских сланцев в железистом цементе, а также зеленоватые и светлые песчаники.
2. Известняк белый, местами рыхлый, псевдооолитовый.
3. Сланец желтый плотный известковистый.
4. Ракушник белый из обломков мелких гастропод.
5. Песчаник рыхлый железистый мелкозернистый.
6 и 7. Повторение того же ракушника и песчаника.
8. Сланец плитчатый желтый с фауной палюдин.
9—11. Сланцы кремнистые и опоковидные желтые.

На пятой площади буровая скважина в 156 м дала такой разрез:

1. Песчано-глинистая рыхлая пачка (третичная). Мощность до 30 м.
2. Базальты — от 30 до 50 м.
3. Известковистые глины — от 50 до 56 м.
4. Базальты — от 56 до 93 м.
5. Глинистые сланцы с эстериями и рыбами с прослоями песчаников, содержащих гастропод, — до 150—156 м.

В другой скважине базальты не встречены, а с глубины 30 м пройдены чередующиеся песчаники и глины; в последних на глубине 50—100 м встречена фауна пелеципод, а на глубине 113—167 м в бумажных сланцах отпечатки эстерий и рыб.

Вероятно продолжение эстериевой юры и под дно оз. Барун-Торей, так как на островах его среди базальтов найдены окремнелые сланцы.

Максимов обнаружил слои тургинского горизонта в местности к ЮВ от оз. Борзинского, где Кичигина предполагала по фауне гастропод присутствие третичных отложений. В них оказались остракоды, *Estheria middendorfii*, рыба *Lycoptera middendorfii* и гастроподы *Valvata suturlis* Grabau, *Bithinia mengyiensis* Grabau, *Planorbis* cf. *leucostoma*, *Hydrobia* n. sp. По данным Кичигиной, здесь залегают (снизу):

1. Светлосерые песчаники — конгломераты с мелкой галькой и обильными гастроподами.
2. Светлый глинистый сланец с остракодами, переходящий в песчаник.
3. Конгломерат с мелкой галькой нижележащего сланца внизу и черного песчаника выше; переходит в песчаник с растительными остатками.
4. Светлый глинистый сланец с остракодами.
5. Туф.
6. Песчаник довольно грубый, светложелтый с неясной флорой и фауной.

По Максимову свита состоит из грубозернистых аркозовых песчаников и мелкогалечных конгломератов с гастроподами и тонколистоватых песчано-глинистых сланцев с фауной остракод, эстерий и рыб (**1937 г.**, 266—270). Свита лежит с угловым несогласием на метаморфических породах и на эффузивной юре; Максимов отнес ее к нижнему мелу.

Нужно еще отметить, что самым северным местом развития эстериевой юры, повидимому, являются окрестности Шилкинского завода на левом берегу р. Шилки, где Мелиоранский, кроме морской юры в виде черных сланцев со следами белемнитов и другой фауны и флоры, встретил светлые песчаники и конгломераты, отличающиеся от аркозов морской юры составом и текстурой; в гальке много порфиров и порфиритов. Он считал эту юру туфогенной, но отношение ее к морской осталось неясным (**1932 г.**, 5,6). Возможно, что эти конгломераты и песчаники гораздо моложе и являются меловыми или третичными. Затем в окрестности Нерчинска Шейнман нашел свиту порфиритов с их туфами, на которую налегают рыхлые светлые песчаники с прослоями и линзами конгломератов и слан-

цев, типичных для пресноводных юрских отложений Забайкалья, в которых обычно находят остракод (**1930 г.,** 4). Но Тетяев резко оспаривал указанные соотношения свит и доказывал на основании своих наблюдений по рр. Олову и Куенге, что светлые песчаники принадлежат к верхам нижней юры, а верхнеюрская туфо-порфиритовая свита находится с первыми в тектоническом контакте (**1931 г.,** 1556). Клевенский возле Сретенска и к С от него по Алеуру, Унгурге и мелким речкам нашел отдельные площади юры, в которой различал два отдела: нижний с тонкой перемежаемостью светлых песчаников и сланцев и верхний из песчаников, конгломератов, глин, сланцев и бурых углей. Определимых органических остатков он не нашел, но по находкам в соседних районах отнес обе свиты к юре, причем флора указывала среднюю юру, а фауна — верхнюю. Эта фауна найдена Щукиной непосредственно к ЮЗ от этого района в отложениях, подстилающих угленосную свиту, и представляет остракод, *Limnadiae, Estheria middendorfii, Lycoptera middendorfii, Paludina pura* Eichw. (**1935 г.,** 10,11). Следовательно, и в этом районе можно предполагать присутствие эстериевой юры.

Таким образом, эта эстериевая юра фациально представляет значительные различия и сложена то из одних рыбных сланцев, то из одних конгломератов (район Онон-Борзи), то из песчаников, конгломератов и сланца, то из перемежаемости нормальных обломочных пород с туфогенными при большем или меньшем участии туфов и излияний (потоков, покровов) эффузивов с преобладанием основных, реже кислых. Толща характеризуется остатками растений, большею частью плохими, а в одном из верхних горизонтов — фауной, известной со времен Миддендорфа, доказывающей совместно с эффузивами ее пресноводно-континентальное образование.

Из новых сборов фауны только эстерии описаны Чернышевым, который из Вост. Забайкалья определил *Estheria middendorfii, E. dahurica* n. sp., *E. reticulata* n. sp. и *E. transbaicalica* n. sp., найденные в верхнем горизонте эстериевой юры в разных местах в серых и белых тонкослоистых твердых сланцах совместно с пелециподой *Cyrena* и насекомыми. Слои, содержащие первые две формы, названы тургинским горизонтом, а содержащие последние две формы, из которых *E. reticulata* имеет крупные размеры, указывающие несколько более древний возраст, — карабонским горизонтом (по имени пади Карабон ниже с. Мокровского в пл. X—37) Возраст тех и других, судя по скульптуре, не древнее верхней юры и не моложе самых низов мела (**1929 г.,** 65—81). Для остальной фауны нужно привести здесь список ее, который дали Рейс и Эггер, в 1910 г. обработавшие сборы Герасимова с р. Турги и старые материалы из музеев. Рейс описал рыб *Lycoptera middendorfii,* их отолиты, *Stichopterus woodwardi* n. gen. et sp., *Ichtyolites* (*Chondrosteorum*) *nudus* Reis, *I.* (*Ch.*) *asiaticus,* насекомых *Carabites latecotatus* n. sp., *Coleopteron* ex fam. *Tenebrionidarum* и ex fam. *Staphylinidarum, Ephemeropsis orientalis* Eichw.,

личинки *Phryganidae*, ракообразных *Estheria middendorfii* Jones, гастроподу *Paludina pura* Eichw. и растения *Conjervites sibiricus* n. sp. *Baiera* cf. *longifolia*, *Czekanovskia* и чешуйки. Эггер определил Разные виды остракод *Pontocypris*, *Cypris*, *Argilloecia*, *Caudona*, *Bythocypris*, *Cytherella*, *Khrithe*. Относительно возраста Рейс, после обстоятельного разбора фауны и флоры, пришел к выводу, что он скорее всего верхнеюрский — нижнемеловой (**3370**, 64—68). Позднейшие исследователи в большинстве присоединились к этому выводу, и действительно, даже если признать тургинский горизонт нижнемеловым, то подстилающие его достаточно мощные толщи все-таки нужно считать верхнеюрскими и в общем «эстериевая юра» должна соответствовать, во всяком случае в значительной части, мальму и переходному возрасту к самому нижнему мелу. Таким образом, и в Вост. Забайкалье находим то же, что в бассейне р. Вилюя в Верхоянско-Колымском крае, в Анадырской депрессии, в Буреинском бассейне и Уссурийском крае, — именно: отсутствие резкой границы между юрой и мелом и наличие переходных по возрасту отложений.

В самое последнее время Д. С. Соколов напечатал интересную статью о морской юре Вост. Забайкалья, которую нужно здесь рассмотреть, так как она дополняет сказанное выше. В начале он отмечает на основании работ последнего пятилетия (результаты которых еще, очевидно, не опубликованы и нам не известны), что эстериевая юра моложе остальных двух фаций и отделяется от них угловым несогласием. Если возраст морской и алгачинской юры может быть определен как лейас — доггер, то в эстериевой юре мы имеем верхнеюрские и нижнемеловые отложения. Поэтому термин «эстериевая юра» в последних геологических работах почти исчез из употребления, и отложения этого комплекса подразделяются на верхнеюрский эффузивно-туфогенный и нижнемеловой комплексы.

Затем отмечено, что толща конгломератов, мощностью около 2.5 км, развитая по правобережью р. Борзи, которую Худяев поместил в верхнюю часть своего разреза и считал верхней юрой, в действительности является непосредственным продолжением свиты «верхнегазимурских» конгломератов алгачинской юры и фациально замещает верхние горизонты морской юры, что отчетливо видно в материалах Деньгина.

Мощность, литология, фауна и флора морской юры показывают, что отложения ее происходили в условиях неглубокого морского геосинклинального бассейна, режим которого подвергался частым колебаниям. Алгачинская юра, мощность которой достигает 3.5 км, как правильно указал Худяев, представляет фацию морской юры, образовавшуюся в менее глубокой и, может быть, опресненной части бассейна. Указанное деление этой юры во многих местах не выдерживается, некоторые свиты совершенно выпадают. Так, в Приаргунском районе Пресняков дал только двучленное разделение (песчаники и конгломераты) вместо четырехчленного Музылева у Алгачи (см. выше), а в районе р. Бе-

лектуй Чаадаева в 1935 г. показала, что алгачинская юра налегает несогласно на пермь, начинаясь сразу верхнегазимурским конгломератом (состоящим почти нацело из галек пермских пород), т. е. верхним членом разреза Музылева. Алгачинская юра, являясь фацией нижней и средней морской юры, отлагалась в прибрежных условиях и представляет также дельтовые и предгорные образования (поэтому мы добавим, что резкие изменения ее мощности и состава естественны).

Недавно Лисовский в очерке окрестностей пос. Акатуй подробно описал юру, представленную здесь только нижним горизонтом мощной алгачинской фации, которая, по его данным, состоит из следующих толщ (сверху):

1. Верхнегазимурские конгломераты — более 1500 м.
2. Бохтинские песчаники — около 1000 м.
3. Базановский конгломерат — 400 м.
4. Акатуевские песчаники — не менее 1000 м.

Песчаники акатуевского горизонта быстро меняются от грубо- до мелкозернистых; грубозернистые переходят в конгломерат, мелкозернистые — в глинистые сланцы; переход в сланцы характеризует верхи и низы горизонта. В горе Осиновой (низы) толщи сланца среди песчаника достигают 70 м. Песчаники желтые, зелено-желтые и зеленые состоят из кварца, полевых шпатов и мелких обломков черного глинистого сланца; цемент кварцево-серицитовый с окислами железа и хлоритом. Глинистые сланцы черные. В разных частях толщи найдена флора *Cladophlebis haiburnensis*, *Cl.* cf. *denticulata* Brgn., *Podozamites lanceolatus*, *Nilssonia* sp., *Feldenia* sp., стволы, семена (определения Принада). Свита пересечена многочисленными жилами порфиритов (**1934 г.**, 304—308).

Соколов нанес на карту (воспроизведенную на рис. 62) известные в настоящее время площади, занятые морской и алгачинской юрой. Эта карта показывает, что алгачинская юра окаймляет морскую юру с СЗ и ЮВ. Малое количество площадей на СЗ он объясняет тем, что сев. часть В. Забайкалья, как более мобильная зона, подвергалась более усиленному размыву в последующее время и алгачинская юра больше размыта. Нижне-среднеюрский морской бассейн заходил в Вост. Забайкалье в виде языка с СВ, доходя на ЮЗ примерно до 115° в. д., окаймленный зонами, в которых накоплялись прибрежные и частью континентальные фации. После бурной верхнепалеозойской и нижнемезозойской жизни этого бассейна нижне- и среднеюрское время является сравнительно спокойным, характеризуемым общим погружением и накоплением мощных толщ геосинклинальных осадков, и только в краевых частях бассейна, где погружение сменялось поднятием, колебательные движения проявлялись более интенсивно. В заключение отмечено, что юрский период знаменует последнюю трансгрессию (правильнее было бы сказать — ингрессию) в Вост. Забайкалье (**1936 г.**, 183—186).

В этой статье, касающейся только морской юры, эстериевая юра не рассмотрена; обильное развитие в ее составе туфов и излияний кислых и основных пород, особенно базальтов, показывает, что спокойствие нижне- и среднеюрской эпох сменилось опять бурными проявлениями вулканизма, очевидно, связанными с новыми движениями земной коры.

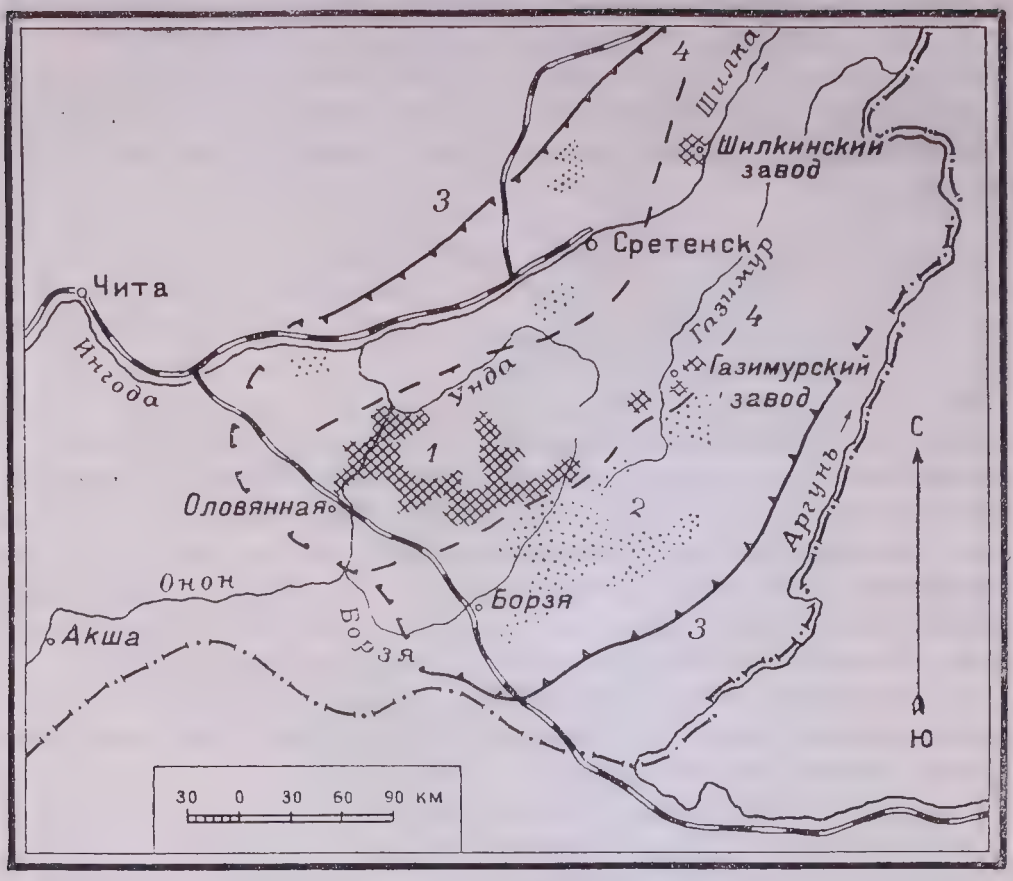


Рис. 62. Карта юрского моря в Восточном Забайкалье (по Д. С. Соколову).

1 — современное распространение типичной морской фации лейаса и доггера; *2* — то же прибрежной алгачинской фации; *3* — предполагаемая граница юрского бассейна; *4* — граница морской и прибрежной фации.

Необходимо еще упомянуть утверждение Соколова, что теория автохтонных и аллохтонных комплексов и покровного строения Вост. Забайкалья (выдвинутая Тетяевым в самом начале новых исследований и внушенная им своим молодым сотрудникам) в результате работ последнего пятилетия оказалась не соответствующей действительности и был получен целый ряд новых фактов, позволяющих более правильно подойти к вопросам стратиграфии и распределению фаций юрских отложений (**1936 г.**, 183). [1]

[1] На этом вопросе нам придется остановиться подробнее при рассмотрении тектоники мезозоя.

Континентальная юра

К З от Вост. Забайкалья на всем пространстве Сибири, кроме крайнего сев.-вост. подножья Урала и р. Б. Юган, морская юра неизвестна, и развитием пользуются пресноводные отложения этого возраста, к рассмотрению которых, начиная с запада, мы и переходим.

В описании триаса было уже указано, что мезозойские угленосные отложения вост. подножья Урала (Челябинского и других бассейнов) содержат флору, которая определяет возраст рэта или нижней юры. Возможно, что озера и болота, в которых отложились эти угленосные толщи, достигающие нескольких сот метров мощности, образовались уже в верхнем триасе, но продолжали существовать в нижней юре, чем и объясняется смешанный, переходный тип флоры.

В Южн. Урале между 51 и 52° с. ш. в долинах р. Губерли и Таналык между хр. Урал-тау и Ирендык, по новым данным Безрукова и Яншина, широко распространена континентальная юра в синклинальных зонах палеозоя. Она отчетливо делится на две свиты.

Нижняя хайбуллинская в сев. и южн. частях района имеет пролювиальный характер и местами целиком сложена из галечников, чередующихся с грубыми песками; галечники почти не окатаны, не сортированы, хаотически нагромождены; в основании галька величиной до размера головы; иногда галечники содержат щепки бурого угля, линзы глин с сажистыми прослойками. Сплошные галечники залегают полосами, между которыми в составе свиты преобладают тонкие пески и песчаные глины, отлагавшиеся по периферии потоков, несших грубый материал. В центральной части присутствие галечников можно только предполагать на глубине; свита состоит из горизонтально-слоистых песков и глин; пески кварцево-слюдисто-глинистые пылевидные, реже мелко- и среднезернистые, беловато-серые, желтоватые, розоватые, с конкрециями, плитками и прослоями железистого или глинистого песчаника. Глины жирные тальковато-слюдисто-песчаные светлые или серые углистые с прослойками и линзами рыхлого угля, иногда пластами угля; в глинах встречаются конкреции бурого железняка, реже сидерита, иногда марказита; местами глины более чистые, огнеупорные. Пески преобладают в верхней, а глины в нижней части свиты. Мощность ее сильно колеблется, по окраинам от нуля до 20—40 м, местами 70—75 м, а в центральной части, судя по скважинам, более 214 м. В свите попадаются разрозненные и обломанные кости рептилий, пелециподы (униониды) и флора, именно, по Кречетовичу: *Hausmannia buchi* Andr., *H. cf. richteri* Sow., *Clathropteris meniscoides* Brgn., *Thinfeldia arctica* Hr., *Phyllocladites rotundifolia* Hr., *Podozamites schenki* Hr., *Phoenicopsis angustifolia* Hr., *Pagiophyllum peregrinum* L. *et* H., *Cyparissidium gracile* Hr., *Schizolepis moelleri* Sow., *Araucarites* sp., *Pityophyllum* sp.

Криштофович определил *Dichopteris dicroidoides* n. sp., *Equisetites* sp., *Cladophlebis* sp. В общем по флоре возраст верхне- или среднелейасовый; с рэт-лейасовой флорой Челябинского бассейна нет ни одного общего вида.

Верхняя зирен-агачская свита имеет более грубый состав, так как ее отложению предшествовали новые поднятия, усилившие размыв. Главным компонентом являются галечники еще более грубые, чем хайбуллинские, с неокатанным, но хорошо отшлифованным материалом, достигающим часто 30—40 см, иногда 1—2 м в диаметре; галька заключена в грубом кварцево-слюдистом песке, местами сцементирована в железистый или кремнистый конгломерат, в отдельных линзах слабо связана трепеловидной белой массой и очень напоминает беляки вост. склона. Изредка в галечнике встречаются грубопесчаные бобовины бурого железняка, значительно чаще линзы красных и серых глин и прослойки песка с гравием. Выше галечников обычно лежат мелкозернистые кварцево-слюдистые пески с конкрециями железистого песчаника и прослоями серых и желтоватых глин, иногда же — красные или пестрые глины. Глины и пески иногда сменяют галечники по простиранию. Максимальная мощность галечников 70 м, обычно же 10—20 м, верхние пески нигде не более 10—15 м. В песчаниках, соответствующих основанию свиты по р. Ори (вне района), были найдены *Taeniopteris* cf. *vittata* Brgn., *Cladophlebis transuralica* n. sp. *Rhizomopteris* sp., *Equisetites*, по определению Криштофовича; возраст, судя по *Taeniopteris*, — среднеюрский.

Зирен-агачская свита развита шире хайбуллинской; последняя ограничена синклиналями палеозойского ложа, первая выходит за ее пределы и ложится на метаморфические и кристаллические сланцы, удаляясь на 5—7 км от границ хайбуллинской свиты. В области развития мощных галечников последней зирен-агачские галечники сливаются с ними в одну общую толщу. На окраинах площади юрской свиты Южн. Урала нижний горизонт ее местами представляет красные плотные латеритовые глины с бобовыми железными рудами, переходящие кверху в светлые слабопесчанистые, жирные и мылкие слюдистые глины. Эти образования представляют кору выветривания и продукты ее размыва эпохи образования хайбуллинской свиты. Поэтому вероятно, что латеритовые толщи Каменско-Синарского, Алапаевского и Ржевского районов вост. склона Урала также лейасовые, а кроющие их беляки — среднеюрские (**1934 г.**, 21—38, 46, 84).

Безруков указывает, что в долине р. Аята, левого притока р. Тобола, континентальная юра заполняет пониженные участки палеозойского ложа, поднимаясь над уровнем реки не более 5—6 м. Выходы ее наблюдаются между поселками Асинкритовским и Оренбургским и представлены пестрыми глинами с прослоями песчаников и сидеритов и небольшими линзами бобовых бокситов. Возраст, вероятно, лейасовый и распространение больше, чем полагали. Слои сильно дислоцированы и ме-

стами смяты в крутые складки и разорваны мелкими сбросами (**1934 г.**, 172, 175).

В Киргизской степи, по сводке Кассина, юрские угленосные отложения имеют относительно небольшое распространение и известны на небольших участках к Ю от хр. Улутау, на площади Карагандинского бассейна, в долине Майкюбень, к С от Баян-аульских гор и в хр. Саур (**1931 г.**, 51—54).

В Южноулутавском районе юра, повидимому, сохранилась в тектонических понижениях среди палеозоя (уроч. Байконур, Киякты). В основании залегают очень грубые, часто совершенно рыхлые конгломераты; выше следуют песчаники, сланцы, углистые сланцы, пески и глины зеленоватые, серые и белые. Среди этой толщи в 90—100 м встречены две пачки пластов бурого угля, а в глинистых слоях — линзы сферосидерита, конкреции пирита и флора. Месторождение Байконур кратко описано Пригоровским (**1919 г.**, 186—187), который относит его к типу челябинских, т. е. переходных от триаса к юре, и указывает, что это месторождение и кияктинское заполняют грабены в палеозое; он полагает, что нахождение подобных же месторождений вероятно и в других окраинных частях складчатой страны и на границе ее с Тургайской впадиной (**1935 г.**, 148). Недавно Сатпаев дал подробное описание месторождений Байконур и Киякты, сводные разрезы и планы их, анализы и определение запасов. В Байконуре мощность свиты 241 м, преобладают конгломераты, пласты угля в верхней части среди аргиллитов; в Киякте мощность 170 м, преобладают аргиллиты и песчанистые глины, угли вверху (фот. 81, табл. XLI) и в средней части (Большой Джезказган, **1935 г.**, 364—367). Зайцев привел разрез юры по р. Байконур, близ старой больницы рудника, представляющий перемежаемость сланцеватых, мергелистых и щебнистых глин, иногда с валунами до 15 см, черных глинистых сланцев, серых песчано-глинистых сланцев, углистых сланцев с прослойками угля (один в 35 см), кварцевых и глинистых песчаников. Вверху залегает конгломерат с валунами до 25 см, внизу конгломерат и в самом основании обнажения глина с валунами до 40 см, видимой мощности 40 м (подстилающие породы не видны). Общая мощность обнажения 120 м. Найдена флора *Cladophlebis denticulata* Brgn., *Cl. haiburnensis* L. et H., *Pityophyllum nordenskiöldi*. Залегание юры вообще линзообразное, сортировка обломочного материала плохая. Общая мощность юры не менее 200 м; в основании лежит валунная глина (**1934 г.**, 19, 20).

В Карагандинском бассейне юра несогласно покрывает угленосный палеозой. По новейшей сводке Медоева толща мезозоя (в которой возможно присутствие также триаса и мела) существенно состоит из рыхлых пород — песков, глинисто-песчаных сланцев, галечника (иногда с валунами до 1 м), рыхлых песчаников, линз бурого угля, сферосидерита и бурых железняков, в основании — конгломерат. Мощность 300—350 м (по геофизической разведке). Галька состоит из всех пород бассейна.

В толще найдена флора, а в огнеупорной глине при разведках обнаружены насекомые прекрасной сохранности («Караганда», изд. Ак. Наук, **1936 г.,** 43, 44). Кассин сообщал, что в нижних горизонтах имеются *Ginkgo*, *Baiera* (?), *Voltzia* (?), *Zamites* и др., в более высоких *Ginkgo*, *Phoenicopsis*, *Czekanovskia*, *Pithyophyllum*, а в самых верхних нередки *Ginkgo*, *Nilssonia*, саговые. В составе толщи он указывает также серые, красные и белые глины и глинистые пески, углистые сланцы, песчанистые сланцы **(1931 г.,** 51 и 72).

Наиболее полный разрез юры известен в Майкюбенском районе степи. Разведки показали, что здесь имеются две толщи: нижняя угленосная и верхняя безугольная. Нижняя состоит из перемежаемости темных, часто пластичных глин, песчанистых глин, светлых глинистых и аркозовых песчаников с тонкими прослоями углистых сланцев и угля; в верхней части встречаются значительные по площади линзы бурого угля, конкреции сферосидерита и бурого железняка. Нижняя толща подстилается конгломератом с валунами кварцита. В ней встречены *Cladophlebis whitbiensis*, *Cl. denticulata*, *Coniopteris krasnopolskii*, *Phoenicopsis angustifolia*, *Czekanovskia rigida*, *Ginkgo digitata*, *G. lepida*, *Pithyophyllum nordenskiöldi*, *Elatides muensteri*, определяющие юру. На размытой и неровной поверхности толщи залегает верхняя из конгломератов и песчаников; по границе нередко встречаются прослои сажи; линзы и примазки сажи попадаются и выше. Песчаники часто аркозовые, галька палеозойских пород и гранита, выступающего севернее. Часть указанной флоры попадается и в конгломератах, но в общем верхняя толща может быть и моложе юры. Мощность ее не более 60—70 м, а нижней, по разведочной скважине, 100 м; пласт угля в 1.05 м залегает на глубине 39 м. По характеру отложений можно думать, что нижняя толща отлагалась в замкнутом бассейне с рядом дельт с разных сторон и часть углей (полосчатые, сажа) аллохтонная, тогда как лучшие малозольные, богатые летучими,— аутохтонные (**1931** г., 51—53).

Водорезов, Кассин и Медоев в описании Среднечидертинского и Улентуйского листов карты Казахстана дали характеристику зап. конца впадины Майкюбень. В основании юры залегает грубый конгломерат с галькой окружающих осадочных и изверженных палеозойских пород; кроме конгломератов, свита состоит из рыхловатых песчаников, глинистых сланцев, углистых сланцев, песков, глин с прослоями углей, сферосидеритов. Прослои сферосидеритов и бурых железняков всегда приурочены к небольшим прослоечкам угля. В конкрециях сферосидерита всегда много растительных остатков, иногда хорошей сохранности; сферосидерита меньше в нижних горизонтах, где имеются зато более мощные пласты и пачки пластов углей. Нижнюю толщу по флоре считают нижнеюрской, верхняя же, залегающая на размытой поверхности нижней, может быть уже меловой. Описано несколько разрезов (**1933** г., 66—72). Подробное описание впадины с оз. Майкюбень и другими, где уголь обна-

ружен в нескольких местах, дал еще Тихонович (**1926 г.**, 27—31). Более краткое имеется у Коржинского, который, перечисляя собранную флору, определенную Принада, упоминает, кроме некоторых из вышеуказанных форм, еще *Coniopteris hymenophylloides*, *Carpolites oviformis*, *Podozamites lanceolatus* и *Desmiophyllum* sp. (**1932 г.**, 16, 17).

В Кокчетавском районе угленосная юра (может быть, рэт) обнаружена в низовьях р. Н. Бурлук, близ впадения его в р. Ишим. По Шлыгину, отложения начинаются мощными брекчиями и конгломератами типа силевых образований и залегают в виде отдельных островов, зажатых между выходами силура; вверх они переходят в озерные наносы, но кончаются опять грубыми накоплениями. Растительные остатки (папоротники) указывают, по Криштофовичу, на челябинский ярус (рэт-лейас). Сведения, сообщенные Шлыгиным, очень кратки (**1934 г.**, 130, 131; **1935 г.**, 163); более подробное описание мне не попадалось.

В хр. Саур по р. Кендерлык верхнюю свиту угленосной толщи, описанной Нехорошевым (**1928 г.**) и отнесенной к перми, слагают переслаивающиеся светлые рыхлые песчаники и глинистые сланцы; вверху свита переходит в полосатую серию с чередованием тонких прослоев серых сланцеватых глин и черных листоватых, частью углистых прослоев, мощностью около 150 м. На них налегают рыхлые желтые песчаники в 10—15 м, покрытые кирпично-красными гипсоносными глинами в 10—20 м. Еще выше, повидимому, залегают белые глины. Общая мощность свиты не менее 800—1000 м. В верхах ее, вблизи угольных пластов, найдены растительные остатки (Нехорошев, **1929 г.**, 143—145), которые определил Принада: *Equisetites* sp., *Cladophlebis haiburnensis*, *Zeildena* sp., *Pithyophyllum nordenskiöldi*, *Carpolites* sp.; эта флора указывает юру сибирского типа. Она заключена в красных обожженных сланцах, в бурой сидеритизированной породе и в черных углистых сланцах и представляет обрывки (**1929 г.**, 139—141). Нехорошев относил всю свиту к юре, но позже указал, что верхние рыхлые песчаники, гипсоносные красные и белые глины представляют уже меловые и третичные отложения.

Буровые скважины, проведенные для водоснабжения по линиям железной дороги в пределах Западносибирской равнины к З от Омска, обнаружили под толщей третичных и меловых отложений юрские, лежащие на размытой поверхности кристаллических сланцев и палеозоя. Они представляют темносерые, темнокрасные и светлосерые глины с конкрециями сидерита, линзами и прослоями светлых или серых, иногда железистых песков, мощностью 1—10 и более метров. В глинах и песках встречаются обугленные растения. Мощность юры от 0 до 300 м; она обнаружена не во всех скважинах, и местами мел или палеоген лежат прямо на древнем фундаменте. Судя по растениям и отсутствию фауны, это скорее континентальная юра, заполнявшая впадины. Скважина на ст. Ганькино оста-

повлена на глубине 920 м в красной глине; из нее выделяется с сильным напором через столб соленой воды горючий газ и выносится пленка нефти (сообщено П. И. Преображенским).

В общем Киргизская степь не обилует отложениями континентальной юры, часть которых (Байконур и Майкюбень) некоторые геологи относят даже к рэту; но не исключена возможность открытия новых районов во впадинах палеозойской структуры, на что указывает и Пригоровский.

Следующие к В выходы континентальной юры расположены в Кузнецкой котловине, где юрская флора попадала уже в старые коллекции совместно с палеозойской, определялась без отделения от последней и явилась поводом для целого ряда недоразумений при определении возраста. Шмальгаузен на основании юрских типов определил в 1879 г. флору бассейна в качестве юрской, тогда как Залесский, наоборот, переопределил юрские формы в качестве пермских. Но уже Космовский в 1891 г. отметил, что флора бассейна может иметь различный возраст — от карбона до юры. После более систематического изучения экспедицией Лутугина Бутов и Яворский считали, что красноярская свита H_6 и конгломерат H_7 по возрасту значительно моложе остальных пяти свит (**1922 г.**, 16, 17), но в полном описании бассейна не вернулись к этому вопросу. Елиашевич в 1922 г. на основании находки хвоща юрского типа также считал, что в бассейне имеются растения лейасового возраста и во всяком случае не древнее рэта, а в 1927 г. привел другие доказательства наличия юрской флоры в бассейне. В 1926 и 1927 гг. я, на основании разных соображений, доказывал вероятность существования юрских угленосных отложений в Кузнецком бассейне, а в 1927 г. Криштофович также высказался в этом смысле. Все перипетии этого вопроса изложены мною подробно в гл. VII при описании верхнепалеозойской угленосной свиты.

В 1927 г. Хахлов, обрабатывая в Томске флору бассейна, вновь собранную разными лицами, натолкнулся на типично юрские формы, организовал новый сбор флоры из 12 различных пунктов и описал ее (**1928 г.**). Шорохов, собравший эту флору, отметил, что глинистые песчаники и аргиллиты юры часто поражают обилием растительных остатков и резко отличаются от пород с флорой палеозоя, напоминая ему знакомые породы Иркутского бассейна; они пользуются широким распространением в центральной части бассейна и заслуживают выделения в самостоятельную стратиграфическую единицу (**1929 г.**). Независимо от него Нейбург в 1928 г. также обнаружила юрскую флору в той же д. Протопоповой, на р. Ине и в пределах мелафировой подковы ниже Бабьего камня в среднем течении р. Томи.

Таким образом, к концу прошлого десятилетия присутствие юрской континентальной угленосной свиты в Кузнецком бассейне было окончательно установлено, и даже Залесский, упорно защищавший верх-

непалеозойский возраст всей флоры бассейна, после личного посещения его в 1929 г. убедился в существовании мезозоя и признал, что в его атласе «Палеозойской флоры Ангарской серии» некоторые формы мезозойских растений были ошибочно, на основании старых коллекций, присоединены к пермской флоре.

Детальное и повсеместное изучение юрской свиты Кузнецкого бассейна со сравнением отдельных разрезов еще не произведено, и мы имеем только данные, собранные несколькими исследователями в разных частях бассейна. В виду того, что верхнепалеозойские угли составляют главный запас бассейна и главный объект добычи, особое внимание исследователей обращено на детальное изучение площадей их развития, тогда как юрские угли остаются в известном пренебрежении.

Бутов и Яворский характеризовали конгломератовую свиту H_7, которую считали верхнепалеозойской, хотя знали, что она лежит несогласно на остальных; в ней значительно развиты конгломераты среди песчаников. Галька очень разнообразна: кварцевая, кремнистая, разных изверженных пород, яшмовидных сланцев, реже плотных песчаников. Величина ее весьма различная, иногда до 0.35 м в диам. Цемент слабый, грубопесчаный. Песчаники серые, сравнительно рыхлые, состоящие, главным образом из кварца и полевого шпата. Конгломераты и песчаники образуют друг в друге линзы, то небольшие, то крупные. Те и другие содержат зерна, куски, прожилки и линзы угля; одни из них образовались на месте за счет принесенной коры или гумуса, другие вымыты из более древних пластов; часто и в большом количестве встречаются растительные неопределимые остатки. Подчинены сланцы, вернее сланцеватые глины, с прослойками и даже рабочими пластами угля, отличного от углей подстилающих толщ. Мощность свиты не меньше 300 м. Сравнение ее с современными речными отложениями рр. Томи и Терсей обнаруживает много общего между ними, но пласты угля могли образоваться только в периоды более спокойной жизни бассейна или в спокойных частях его. Указано распространение свиты по р. Томи, начиная с 4 км ниже устья р. Усы, затем по р. Тутуяс, в верхнем течении рр. Абашевой и Подобаса, по низовьям р. Н. Терси (**1927 г.**, 83—85).

Шорохов описал два разреза юры бассейна (**1929 г.**, 7—10). Первый у д. Протопоповой, по правому берегу р. Ини, ниже мельницы, возле нее и выше по речке, представляет снизу вверх сначала перемежаемость черно-серых, зеленовато-желтых и углистых аргиллитов (6.8 м), затем светлые рыхлые и крепкие песчаники с флорой (2 м), железистые и глинистые песчаники с прослоями углистого аргиллита и светлые аргиллиты (4 м), почти белые глины (10 м), песчаники и углистые аргиллиты (6.5 м). Свита образует небольшую синклиналь. Второй разрез по рч. Мурочак около мельницы д. Зимовья (Барачаты) состоит из песчаников, песков и глин, всего 11.7 м; в глинах найдена хорошая флора. Сборы позже описал Хахлов.

Нейбург в 1929 г. у той же д. Протопоповой в песчаниках и железистых прослойках собрала флору юры и обнаружила последнюю также в пределах мелафировой подковы, в 2 км ниже Бабьего камня по правому берегу р. Томи в светложелтых песчаниках и серых слюдистых песчано-глинистых и глинистых сланцах с пластом угля и по левому берегу в крутом обрыве в устье р. Н. Комзас в глинистых сланцах. Она отметила, что по общему типу флоры и присутствию *Clathropteris meniscoides* и *Marattiopsis muensteri*, характерных для лейаса и рэта, нужно принять для свиты H_7 Кузнецкого бассейна возраст нижней юры (**1929 г.**, 337—339).

Нейбург в 1931 г. дала характеристику свиты III своего разреза угленосной толщи бассейна, представляющей нижнюю юру. Эта свита лучше всего вскрыта по правой стороне р. Томи, выше г. Кузнецка почти в сплошном обнажении километров на 25. Здесь ее конгломераты в зап. части лежат с небольшим угловым несогласием на породах верхнего яруса свиты II, а в вост. части — со скрытым несогласием (с небольшим перерывом) на нижнем ярусе той же свиты II. Она состоит внизу из мощных конгломератов с галькой кварца, роговика и изверженных пород и линзами грубых светлых песчаников с галечкой угля и обломками диабаза. Верхняя часть преимущественно слагается светлыми нормальными железистыми, иногда слюдистыми рыхлыми песчаниками, грубо- до тонкозернистыми, с переметным напластованием, сланцеватыми серыми глинами и глинистыми сланцами. Частью встречены горелые породы. С песчано-глинистыми горизонтами связан целый ряд месторождений угля. Приведен разрез выше Тарбаганского улуса с перечнем найденной флоры и список выходов юрской свиты в других частях бассейна — по р. Томи ниже Бабьего камня и ниже устья р. Н. Комзас, по рч. Нарык Черновой, выше д. Н. Казанки, по рч. Худяшихе, притоку р. Ини, в верховьях, и на значительной площади в сев. части бассейна, захватывающей бассейн рч. Сев. и Южн. Уньги и ее притока Чесноковки, затем по рч. Муручак, по р. Ине у д. Протопоповой. Упомянута флора (**1931 г.**, 73—76).

Хахлов в 1930 г. исследовал юго-вост. часть Кузнецкого бассейна и установил, что юрской толщей является здесь только конгломератовая свита H_7 схемы Бутова и Яворского, залегающая с явным или скрытым несогласием на подкемеровской (кольчугинской), тогда как красноярская отсутствует. Юрская толща состоит из крупнозернистых песчаников и конгломератов с галькой древних пород и кусками древесины и угля из верхнего палеозоя. Больше всего распространены песчаники светлосерые или зеленоватые; в них имеются линзы конгломератов до 15 м, иногда переходящие в целые пласты, выдержанные на значительном расстоянии; реже наблюдается обратное явление, т. е. преобладание конгломерата с линзами песчаников. Аргиллиты и глинистые сланцы развиты мало и имеют незначительную мощность. Свита содержит три пласта сапропелевого угля в 0.75, 0.85 и 1.20 м мощности, а в верхних горизонтах — более тонкие пласты в 0.1, 0.2 и 0.5 м и многочисленные

прослойки угля. Иногда уголь образует линзы до 20 см мощности. Песчаники и конгломераты содержат отпечатки растений, большею частью неопределимые, лучшие же найдены в аргиллитах и тонкозернистых песчаниках. Точно определены и описаны 28 форм: *Neocalamites pinitoides* n. sp., *Equisetites sokolovskii* E i c h w., *Cladophlebis haiburnensis* L. e t H., и новая var. *multinervis*, *Cl. vulgaris* n. sp., *Cl. nebbensis* B r g n., *Cl. denticulata* B r g n., *Cl. adnata* G o e p p., *Cl. williamsoni* var. *tenuicaulis* T h o m., *Chondrites bollensis* Z i e t., *Coniopteris burejensis* Z a l., *C. hymenophylloides* B r g n., *Ginkgo lepida* H r., *G. schmidtiana* H r., *G. digitata* B r g n., *G. sibirica* H r., *Czekanovskia rigida* H r. var. *setacea* H r., *Phoenicopsis angustifolia* H r., *Schizolepis moelleri* S o w., *S. abaschewi* n. sp., *Baiera longifolia* P o m., *B. pulchella* H r., *Raphelia diamensis* S e w., *Desmiophyllum sibiricum* n. sp., *Taeniopteris spathulata* M c C l e l l, *Pithyophyllum longifolium* N a t h., *Nilssonia* (*Zamites*) *weberi* S e w.

Сравнение этой флоры с флорами Кавказа, Туркестана, Джунгарии, амурской и уссурийской показало мало (от 5 до 9) общих форм, тогда как с суховской формацией Иркутского бассейна общими оказались 20 из 23 (не считая новых и ближе неопределенных). Возраст суховской формации Х а х л о в определял как верхнеюрский в виду наличия нижнемеловых форм; но в кузнецкой флоре последних нет, а имеются представители более древних флор, что заставило понизить возраст до верхов средней юры.

Разрез свиты показывает три момента более мощного углеобразования: наиболее древним является уголь Колчезаса, средним — Балбынского месторождения и молодым — рр. Абашевой и Тутуяса. В более молодых слоях замечается обогащение гинковыми деревьями. Общая мощность юрской свиты более 700 м (**1931 г.**).

Я в о р с к и й в 1933 г. описал обнажения по р. Томи от устья р. Кукши до Поляковского камня. Последний сложен из песчаников, песчаных и глинистых сланцев и конгломератов с пластом угля в 2.7 м; в кровле и почве угля собраны юрские растительные остатки, в почве также плохие пелециподы; приведен разрез части толщи (на таблице); описано развитие конгломератовой (юрской) свиты по р. Каменушке, левому притоку р. Черновой Нарык, в районе д. Ново-Казанки, где ей также подчинены пласты угля (приведены анализы его). Указано, что юрская свита от Поляковского камня протягивается далеко вниз по Томи, имеется и выше по р. Томи в районе д. Три Курьи и против д. Ерунаковой, а к З и СЗ протягивается через д. Пермякову, Уропскую и до Протопоповой, развита и севернее ст. Раскатиха и д. Красноярки. Я в о р с к и й отметил, что юрские угли не все являются бурыми: уголь Ново-Казанки оказался каменным (**1933 г.** 6—7, 23—26).

В 1934 г. Н е й б у р г в описании наблюдений по стратиграфии угленосных свит бассейна также упоминает в разных местах выходы свиты III (юрской) и отмечает, что в схеме Бутова и Яворского она соответ-

ствует конгломератовой свите H_7 на части площади, закрашенной у них на карте, как H_{5-7} в юго-вост. и центральной частях бассейна, свитам H_{2-4} по р. Тутуяс, свитам H_{3-4} у д. Протопоповой, Сартаковой и Ново-Казанки. Она дает разрез Бабьего камня по р. Томи, в котором выше пермских пород залегают туфогенные песчаники и базальты (триасовые, по позднейшим данным), а поверх базальта со скрытым несогласием залегают черно-серые глинистые сланцы с фауной пелеципод и *Estheria* и насекомыми (в. триаса — н. юры); еще выше залегают грубые серые песчаники с обломками изверженных пород и в 2 км ниже по р. Томи начинаются в Поляковском камне типичные выходы свиты III в виде желто-серых толстослоистых и плитчатых песчаников, местами конгломератовидных и с линзами конгломерата, выше которых следуют сланцеватые, частью обожженные глины с массой юрских растений и пластом угля. В заключении сказано, что флора свиты носит облик сибирских юрских флор с формами: *Clathropteris meniscoides* N a t h., *Marattiopsis münsteri* S c h e n k, *Stenorrachis* типа *scanicus*, *Baiera münsteriana*, понижающими ее возраст до нижнеюрского. Обработка флоры, исключительно обильной в этой свите, должна выяснить, имеется ли в ее составе и средняя юра, как полагает Х а х л о в для ЮВ бассейна (**1934 г.**, 14—15, 22, 29). На приложенной карте показано развитие юрской свиты в центральной части бассейна полосой в 10—20 км ширины от р. Сев. Уньги на СЗ до Ново-Казанки на ЮВ, и по р. Томи от Бабьего камня до низовий р. Н. Терси.

В 1935 г. Ф о м и ч е в в описании Инского и Плотниковского районов отметил, что юрская свита представлена здесь в главной массе серыми и темносерыми сланцеватыми глинами, песчаными сланцеватыми глинами и сланцами, менее песчаниками, часто довольно мощными и крепкими, с зернами пестрого состава и известковым цементом, местами много железистых прослоек. Есть пласты и пропластки угля, отличающегося от верхнепалеозойского и приближающегося к бурым; реже встречается пластинчатый уголь. Некоторые пласты его выгорели и обожгли вмещающие породы. Флора в твердых песчаниках и в сланцевых толщах попадается не часто, но в достаточном количестве. Самое крупное обнажение находится по р. Ине, у д. Протопоповой и достигает 16—17 м. В описании обнажений рассеяны характеристики отдельных выходов юры. На приложенной карте района юра занимает площадь его юго-вост. части от р. Ини, у д. Протопоповой и Худяшевой, протягиваясь еще на СЗ по обе стороны железной дороги и захватывая часть р. Сев. Уньги, немного не доходя к С от нее до р. Томи (**1935 г.**, 72).

В изданном в 1935 г. Зап.-Сиб. ГРТ обзоре полезных ископаемых Зап.-Сиб. края т. III посвящен углям и содержит также данные о юрских отложениях Кузнецкого бассейна.

В Плотниковском районе юра занимает две большие площади, — одну вдоль железной дороги от д. Плотниковской на ЮВ, другую по рч. Сев. Уньге. По описанию В а с ю х и ч е в а отложения представлены ча-

стично горелыми средне- и грубозернистыми, частично слабыми зеленовато-серыми мелкозернистыми песчаниками, горелыми песчанистыми аргиллитами, сланцеватыми глинами разных цветов, слабо связанными конгломератами с галькой кварца, роговика и изверженных пород с глинисто-песчаным цементом и углями, мощность которых еще не установлена (в соседнем планшете 41-Б в окрестности д. Панфиловой отмечен пласт в 9 м). Мощность юры не определена, в одной скважине по ней пройдено 60 м, но постель не встречена (194, 195).

Относительно юры юго-вост. района Хахлова дает сведения почти тождественные с приведенными нами выше. Новым является указание, что на С от р. Томи юра обнаружена уже по рр. Абашевой и Тутуясу. Дана краткая характеристика юрских месторождений угля Боровковского, двух Колчезасских и Балбынского (332, 333, 343, 344).

Для Осиновского района к Ю от Верхней Томи Звонарев и Станов дают разрез юры по буровым скважинам, доведенным до палеозоя.

Нижний горизонт, около 131 м, сложен преимущественно конгломератом со сравнительно мощными песчано-глинистыми прослоями, которым подчинено несколько пластиков угля.

Средний горизонт, около 78 м, преимущественно глинистый с прослоями песчаника; несколько пластиков угля.

Верхний горизонт, вскрытой мощности около 84 м, состоит почти целиком из конгломератов с незначительными прослоями песчаников и глин; два пласта угля, один в 5 м.

Общая мощность свиты около 295 м, но к В несомненно возрастает.

Конгломераты юры состоят из слабо дифференцированной по крупности гальки кремня (преобладающей) и кристаллических пород, изредка осадочных пород, также угля и обломков стволов минерализованного дерева, вымытого из палеозоя; имеются конкреции сферосидерита. Цемент — кварцево-полевошпатовый песок. Песчаники обычно светлосерые или слабо зеленоватые, неровнозернистые, в большинстве грубо-косослоистые, слабые, при выветривании желтеют и превращаются почти в песок, очень часты линзы конгломерата (а в конгломератах — линзы песчаника). Глинистые породы представляют промежуточную стадию отвердевания между глиной и аргиллитом; чистые разности состоят из тонкого илистого материала от почти грязнобелого до темносерого и черного цвета, на-ощупь жирного и очень вязкого; в них часто попадается масса мелких обломков растений в виде сечки.

Уголь смоляно-блестящий с неровнораковистым изломом, довольно прочный, но нередко тонко переслоен глинистым или углистоглинистым материалом и при выветривании становится листоватым. Из флоры, кроме нескольких форм, приведенных у Хахлова, упомянут еще *Pithyophyllum longifolium* Nath. В этом районе юрская свита занимает вост. часть, перекрывая разные свиты верхнего палеозоя (381—383).

В районе правобережья р. Ини А д л е р, не описывая юры, отмечает только наличие пластов угля у д. Сартаковой (более 8 м), по Среднему Уропу (1 м), у с. Пермякова (2.2 м) (406).

В общих чертах юрскую свиту Кузнецкого бассейна, по Н е й б у р г, можно характеризовать следующим образом: лучшие обнажения ее имеются по правому берегу р. Томи, выше г. Кузнецка, от д. Боровковой до ул. Нового, где она образует пологие складки (в зап. части с падением крыльев до 45°) и прослеживается на 25 км, только дважды прерываясь выходами кольчугинской свиты, на которой залегает со скрытым несогласием. Затем она развита на 30 км по р. Тутуяс, но в более разрозненных выходах, хорошо представлена и в среднем течении р. Томи, между Бабьим камнем и Салтымаковским увалом, распространена также в юго-вост. и центральной частях бассейна, но не дает таких полных разрезов, как на р. Томи.

Наиболее характерной породой в составе юрской свиты в юго-вост. части бассейна являются к о н г л о м е р а т ы, тем более обильные, чем дальше к В, т. е. ближе к Кузнецкому Алатау. Они лежат в основании свиты, перекрывая разные горизонты кольчугинской, и отличаются большим постоянством состава хорошо окатанной гальки мелкой и средней величины, редко валунов до 35—40 см, черного роговика, кремня и изверженных пород Алатау в глинисто-песчаном цементе; в конгломерате, перекрывающем кольчугинскую свиту, попадаются также гальки и куски угля, песчаника, обломки древесины. Пласты конгломерата, достигая до 15—20 м мощности, выдерживаются на значительном протяжении, но в общем представляют линзы среди песчаников или, наоборот, последние залегают в конгломератах.

Песчаники светлые или зеленоватые, часто с переметным наслоением, тонко- до грубозернистые, нормальные, иногда слюдистые, с глинистым или железистым цементом и зернами, прожилками или линзами угля ауто- или аллохтонного. Песчаники и конгломераты выветриваются неравномерно в зависимости от состава цемента, иногда образуют причудливые пирамиды. Кроме этих пород, свиту слагают пачки, также непостоянной мощности и выклинивающиеся, светлых коричневатых и темносерых сланцеватых глин, песчано-глинистых сланцев, глинисто-железистых пород с подчиненными пластами сланцеватого угля до 1.5 м мощности. В породах, сопровождающих уголь, а также в глинистых сланцах попадаются пелециподы, насекомые и обильные, но довольно однообразные растительные остатки.

В мелафировой подкове на р. Томи, между Бабьим камнем и Салтымаковским увалом юрская свита в общем образует очень пологую синклиналь: конгломерат встречается в виде небольших горизонтов и линз, но значительно развит в низовьях р. Н. Терси; свита представлена светложелтыми, зеленоватыми известковыми или железистыми песчаниками, иногда конгломератовидными или с шнурами гальки, плитчатыми

или толстослоистыми, то рыхлыми, то более плотными, с которыми переслаиваются связанные переходами слюдисто-песчано-глинистые сланцы и сланцеватые глины светло- и темносерые, иногда голубоватые с подчиненными прослоями и пластами угля до 2.7 м мощности. Растительные остатки обильны и здесь.

В центральной части бассейна хороших разрезов свиты нет, но выходы ее многочисленны и всегда сочетаются с кольчугинской свитой. Здесь характерно полное отсутствие типичных конгломератов, попадаются только отдельные гальки того же кварца, роговика и изверженных пород или небольшие скопления их в песчаниках. Песчаники господствуют; они светложелтые, голубоватые, даже белые, тонко- до грубо зернистые, известковистые или железистые, рыхлые или более плотные с плитчатой или скорлуповатой отдельностью; иногда пропитывание окислами железа доходит до оруденения. Сланцеватые глины то светлоголубоватые, то кофейного цвета и углисто-глинистые сланцы образуют значительные линзы и пачки; им подчинены пласты угля до 2—3 м мощности (д. Барыши, хутор Красавина, д. Захарова, бассейн рч. Ю. Уньги). Сферосидериты образуют линзы и прослои, местами промышленного значения (д. Захарова по рч. Ю. Уньге). Пелециподы, редкие насекомые и обильные, но большею частью плохие растительные остатки встречаются и в этой части бассейна.

Таким образом, можно установить две фации юрской свиты в Кузнецком бассейне: конгломератовую в юго-вост. части, где неспокойные века накопления грубых осадков чередовались с более спокойными, с образованием тонких осадков и угля, и песчано-глинистую в сев.-зап. части с более равномерными условиями отложения. Мощность свиты, вернее уцелевшей от размыва части, в разных частях бассейна не одинакова; в разрезе по р. Томи она достигает 650 м.

Возраст свиты по флоре нижнеюрский, в виду наличия форм, характерных для низов юры, несмотря на присутствие и среднеюрских; не исключена возможность среднеюрского возраста более высоких горизонтов, пока еще не обнаруженных в бассейне.

Угли юрской свиты по своему характеру различны; известны 1) пласты, сложенные главным образом фюзэном с тонкими прослойками и пропластками матового слоистого, довольно зольстого угля (район д. Скорюпиной, Барыши, Трекиной, Протопоповой и др.); 2) пласты, сложенные слоистым блестящим вязким углем (район д. Ново-Казанки, Поляковского камня, р. Абашевой и др.); 3) пласты, сложенные углистым сланцем (район Колчезасского улуса, р. Ольджерас) и, наконец, последние данные обнаружили в конгломератовой свите и горючие сланцы — у д. Уропской.

К В от Судженской части Кузнецкого бассейна вдоль линии железной дороги расположен обширный Чулымо-Енисейский угленосный бассейн юрского возраста. Первые сведения о нахождении угля в его

пределах сообщил Клеменц в 1888 г., отметивший месторождения у с. Сережского и с. Назаровского (**2628**). Позже, во время постройки железной дороги, зап. часть бассейна описывал Зайцев (**2420, 2427**), а Яворовский производил разведки угля как в зап. части, названной им Урюпо-Кийским бассейном (**3489**), так и в восточной, — названной Чулымо-Сережским бассейном (**3485**).

Бассейн расположен по среднему течению р. Чулыма и нижнему течению его левых притоков Урюпа и Сережа, а на западе по р. Серт, правому притоку р. Кии. С З на В он тянется непрерывно на 250 км, по меридиану, достигая от 60 до 90 км ширины. С Ю его ограничивает на востоке Курбатовское Белогорье, переходящее на З в плоские высоты хр. Солгонского, далее же — северные предгория Кузнецкого Алатау; с С средняя часть ограничена хр. Арга в излучине р. Чулыма, но по новым данным юрские отложения залегают и севернее этого хребта, скрываясь под меловыми, третичными и четвертичными образованиями. На В бассейн суживается Кемчугскими горами Белогорья, за которыми располагается вдоль Енисея крупная Красноярская его часть; на западе, за р. Кией, юра уходит под третичные отложения.

По описанию Яворовского угленосная свита в исследованных им двух бассейнах представляет перемежаемость песков, песчаников, мергелей и глин, связанных постепенными переходами; цвета преимущественно светлые, только углистые глины черные; местами появляются галечники и даже конгломераты, преимущественно из кварцевой гальки, крепко связанной; весьма часто диагональное наслоение; кое-где появляются пласты бурого пресноводного известняка с тремя видами гастропод и ракообразным *Cypris*. Из растительных остатков упомянуты листья саговых, напоминающие отчасти таковые из отложений Кубекова и Балахты, и папоротника *Osmunda heeri*. Пласты бурого угля, даже лигнита, приурочены к трем горизонтам, очень непостоянны по мощности, достигая от 0 до 14 м. Мощность свиты до 200 м.

В зап. бассейне найдена Зайцевым и Яворовским флора *Phyllotheca* cf. *sibirica* Hr., *Pterophyllum* cf. *jaegeri*, *Cyatheites* sp. *Czekanovskia* cf. *rigida* Hr., *Asplenium whitbyense* Brgn., *Ginkgo* cf. *lepida*, *Sphenopteris* sp., указавшая юрский возраст, как наиболее вероятный. Позже Криштофович передал коллекцию, полученную от Яворовского, для определения под его наблюдением Принада, который нашел в ней: *Equisetites* sp., *Cladophlebis haiburnensis*, *Coniopteris* cf. *hymenophylloides*, *Anomozamites* sp., *Ginkgo sibirica*, *Phoenicopsis angustifolia*, *Czekanovskia rigida*, *Pithyophyllum longifolium*, *P. nordenskiöldi* Nath., *Podozamites lanceolatus*. Данные формы вполне подтвердили юрский возраст (**1927**).

Яворовский привел много разрезов по шурфам, скважинам и обнажениям, характеризующих состав и угленосность свиты в обоих бассейнах, дал анализы угля и определил запасы в некоторых место-

рождениях (например, Высокой Дубровы на р. Сютик более 1 млн. т) и, хотя пришел к выводу, что в ближайшем будущем бурый уголь бассейна из-за высокой стоимости добычи (в связи со слабостью кровли) не может конкурировать с дровами, но был глубоко убежден, что со временем буроугольное дело получит надлежащее развитие в виду безлесия края, который рано или поздно превратится в фабрично-заводской район (**3485**, 63; **3489**, 94).

Интерес к этому бассейну возобновился только в 1929 г. в связи с пятилетним планом индустриализации; были поставлены разведки и открыто Соболевское месторождение полусапропелитовых углей, давшее толчок для дальнейших исследований. По характеристике К о р о в и н а, в восточной Чулымо-Сережской части бассейна, в которой он выделяет Ачинский сапропелитовый район, юрская толща имеет более 360 м мощности; состав ее довольно однообразный; это обычно песчано-глинистая толща, рыхлая до глубины 100 м, местами даже до 150 м, и очень слабо сцементированная глубже. Преобладают серые, желтовато- и зеленовато-серые кварцевые пески с небольшой примесью слюды и с большей или меньшей — глинистого материала. Глины, на глубине около 100 м приближающиеся к аргиллитам, часто песчанисты и распространены меньше. В нижних горизонтах пески содержат мелкую гальку, иногда скопляющуюся в прослои галечника; в верхних горизонтах это наблюдается реже.

В районе Соболевского месторождения близ д. Соболевки (к ЮЗ от ст. Козулька железной дороги) под четвертичными отложениями в 15 м залегают третичные или меловые рыхлые пески в 85 м, а под ними следует юрская свита такого состава:

1. Песчанистые глины и аргиллиты с непромышленными прослоями угля и ниже пески — 45 м.
2. Соболевский угленосный горизонт с пятью пластами бурого угля, общей мощностью 18 м и тремя пачками горючего сланца, в том числе до 0.8—1.4 м, — 112 м.
3. Пески и слабые песчаники без угля — 180 м.
4. Нижний угленосный горизонт с бурыми углями, мощностью до 20 м, песчано-глинистого состава — 40 м.

Всего 367 м.

Ниже залегает палеозой. Нижний угленосный горизонт прослежен и далее на Ю в Чулымо-Сережском районе и обнаружен также в 1932 г. в вост. части Урюпо-Кийского района. Общая мощность бурого угля 38 м, что дает высокий коэффициент угленосности—более 10%. В составе обоих угленосных горизонтов, на ряду с бурым углем, развиты и сапропелиты типа горючих сланцев. По рч. Березовой ниже д. Грязнухи найдена флора, содержащая *Cladophlebis*, *Coniopteris*, *Baiera*, *Phoenicopsis*, *Czekanovskia*, *Nilssonia*.

В 1927 г. К р и ш т о ф о в и ч описал юрскую флору, найденную Н и к и т и н ы м по р. Золотой Китат в сев. части Кузнецкого Алатау при устье рч. Безымянки (выше по которой Э д е л ь ш т е й н также соби-

рал флору). Отпечатки находятся на плитках зеленовато-серого глинистого песчаника и представляют: *Cladophlebis denticulata, Cl. haiburnensis, Ginkgo digitata, Phoenicopsis angustifolia, Ph.* cf. *media, Pithyophyllum longifolium, Podozamites lanceolatus.* Эти формы вполне определенно указывают юрский возраст. Криштофович сопоставляет их с формами, известными из Урюпо-Кийского бассейна, и поднимает также вопрос о юрском возрасте части флоры Кузнецкого бассейна (**1927 г.**, 559—568).

Эта находка юрских континентальных отложений в долине сев. склона Кузнецкого Алатау позволяет думать или, что Чулымо-Енисейский юрский бассейн заходил дальше Мариинска, на З, распространяясь заливами и в глубь Алатау по речным долинам, или же, что к ЮЗ от бассейна в этих долинах существовали в юрское время отдельные небольшие озера.

В Чулымо-Сережском районе юра залегает островом между палеозоем хребтов Арга и Солгонского. Палеозойская постель погружается на значительную глубину как на В от хр. Арги, так и на З от хр. Солгон; погружение на В от хр. Арги идет неравномерно, судя по небольшим останцам палеозоя среди юры, например вблизи Чернореченской. Повидимому, палеозойскую платформу характеризуют валы и прогибы, что должно отражаться на мощности и составе юрской толщи и должно быть принято во внимание при разведках. Коровин далее дает описание бурых углей и горючих сланцев с анализами и деталями залегания. Горючие сланцы содержат 58—59% летучих веществ и дают при перегонке 20—25% смолы; запас их до глубины 100 м составляет не менее 40 млн. т. Таким образом, Соболевский район бассейна получает крупное промышленное значение, а весь бассейн требует дальнейших исследований. Важно отметить сильную водоносность юрской толщи (**1933 г.**, 29—40).

В последнем описании месторождений углей Западносибирского края, изданном Зап.-Сиб. ГРТ, находим новые данные Жукова и Высоцкого о зап. части Чулымо-Енисейского бассейна, представляющие краткие характеристики отдельных месторождений со сведениями о мощности, качествах и запасах угля. В Урюпо-Кийском районе описаны месторождения по рч. Б. Барандату, около Щучьего озера, Ивановское, Итатское, Боготольское и к Ю от с. Тисуль. В Чулымо-Сережском районе — Высокая Дуброва, Никольское, Глинское, Листвянское, Алтатское, Гляденское и в Ачинском сапропелитовом районе — Ачинское, Соболевское, Боровское, Каменогорское, Ларисовское, Селекское и Шадринское. Для Соболевского месторождения даны карта, колонка разреза, профиль и стопки пластов, для Ачинского — профиль и для Гляденского — разрез по шахте (**1935 г.**, 464—483).

В последнее время выход юрской угленосной свиты обнаружен также восточнее г. Ачинска, на правом берегу р. Б. Кемчуг, в 6 км ниже одноименного села (на старом тракте севернее линии железной дороги); среди зеленоватых глинистых песчаников с неясными растительными остат-

ками (*Pithyophyllum* sp.) залегает пласт угля в 1.5 м, аналогичный ачинскому, подстилаемый углистым аргиллитом. Ниже по реке юра скрыта под нижним мелом. Характерно проявление косой слоистости, особенно в песчаниках, замеченное во всех обнажениях юры Чулымо-Енисейского бассейна, заставляющее вспомнить предположение Яворовского об образовании этих отложений в широкой долине потока (**3985**, 45). Рагозин, сообщивший новые данные, поэтому полагает, что Ачинско-Енисейские угленосные отложения являются речными, вернее террасовыми образованиями, как и в Кузнецком бассейне (принимая без критики гипотезу Ильина) (**1936 г.**, 9—10).

Восточную часть Чулымо-Енисейского бассейна составляет Красноярский бассейн или район, расположенный по левому берегу р. Енисея ниже Красноярска и простирающийся на ЮЗ через верховья рч. Б. Бузим и М. Кемчуг к Ачинску, где он соединяется с Ачинским районом Чулымо-Сережского бассейна.

На Ю его ограничивают Кемчугские горы — левоенисейский конец В. Саяна, на В — выходы более древних пород правого берега р. Енисея; сев. граница его не известна — она скрывается под послетретичными наносами. В обнажениях по левому берегу р. Енисея, особенно у д. Кубековой, угленосная свита сложена из песков, песчаников, сланцеватых глин с растительными остатками и прослоями угля; указываются *Podozamites*, *Phoenicopsis* cf. *angustifolia*, *Cladophlebis whytbiense*, оруденелые стволы, пресноводные пластинчатожаберные *Unio* и редкие чешуи рыб в углистой глине.

Рогон определил доставленные ему Мааком остатки рыб в виде чешуй, позвонков и костей из глинистого сланца д. Кубековой на р. Енисее как *Palaeoniscus maaki* n. sp. и *P. sibiricus* n. sp. Препарат позвонка рыбы напомнил ему по микроскопическому строению *Aspidorhynchus* из литографского сланца Баварии (**3405**, 10—13). Вудвард нашел, что чешуи и скелет *Palaeoniscus sibiricus*, изображенные Рогоном, имеют большое сходство с триасовым родом *Colobodus* (**2094**). Но узнав из отчета Черского (**1602**), что в Кубекове залегает юрская угленосная свита, Рогон заявил, что его первое определение и поправка Вудварда неправильны и что остатки принадлежат роду *Aspidorhynchus* (**3406**, 393, примечание).

Ячевский обнаружил ту же свиту с углем на рч. Сухой Бузим, у д. Подсопочной и на рч. Б. Кемчуг ниже одноименного села на тракте и проследил ее также вверх по этой речке через д. Глушкову до Балахтинского бассейна на р. Чулыме, который был связан с Красноярским узким проливом, не более 15 км ширины. Таким образом, все эти три бассейна — Красноярский, Балахтинский и Чулымо-Урюпский — имели связь друг с другом, почему естественно отнести их к тому же возрасту (**4035**, 309—323). Ячевский приводит разрез по буровой скважине в Кубековой, глубиной в 69.5 м, пересекающей вверху глины, песчаники

и уголь, а с 21 м только крепкие, реже слабые песчаники, редко с кусками угля, еще реже с прослоями глины; скважина не дошла до лежачего бока свиты и остановлена на крепком кварцитовидном песчанике. Скважина на Б. Кемчуге достигла 39.4 м, прошла очень глинистый песчаник с 4 прослоями угля и остановлена на кварцитовидном песчанике. Твердость этой породы говорит в пользу более древнего, юрского возраста всей свиты, а не в пользу третичного, который этот геолог считал более вероятным. Уголь по качеству бурый, нередко сажистый или нечистый, мощность непостоянная — от 0.2 м до 2.2 м, число пластов 3—4. Мощность свиты, по Богдановичу, до 200 м.

Новых данных о Красноярском районе мало. Коровин протягивает его по левому берегу р. Енисея на 300 км до устья р. Ангары и показывает два выступа его на правый берег р. Енисея в устье р. Кан и южнее. Он сообщает только краткие данные — число и мощность пластов угля, анализы его, вероятный запас — о месторождениях Березовском (правый берег Енисея, 16 км на СВ от Красноярска), Кубековском (левый берег, 22 км на СВ) и Коркинском (там же, 10 км на СВ). Кроме бурого угля, в самых верхних горизонтах лигнита известны месторождения сапропелитовых углей, например, в Арейском (в 22 км на З от Красноярска), где пласт горючего сланца достигает 1,5 м мощности (**1931 г.**, 5, 6).

Южнее Курбатовского Белогорья и хр. Солгон в Енисейско-Чулымской депрессии, представляющей северную из трех Минусинских котловин, расположен небольшой Балахтинский угленосный бассейн по р. Чулыму ниже его первого поворота на С, преимущественно по левому берегу Чулыма, длиной с З на В около 50 км и шириной с С на Ю до до 20 км. Свита состоит из светлых рыхлых и плотных песчаников, галечников, глин, песчанистого и углистого сланца и слоистого угля; растительные остатки не определены, но вполне похожи на таковые кубековской свиты, признанные юрскими. Котловина размыта в минусинской свите и от древнего берега прибрежные конгломераты постепенно сменяются песчаниками (Богданович, **1931**, 280—285). По Коровину, бассейн имеет более 1000 км² и, повидимому, отличается довольно высокой угленосностью. Разведано Сырское месторождение с пластом бурого угля в 7 м и запасом в 28 млн. т (из них 12 млн. т горючего сланца); известны еще месторождения Кизильское (3 м угля), Кизыкчульское (3 м угля и 1.5 м горючего сланца), Тойлукское (1.5—2 м угля) и Балахтинское (7 пластов угля общей мощностью в 12 м и пачки горючего сланца).

Совершенно обособленный выход угленосной юры, подземно скорее всего связанный с Чулымо-Енисейским бассейном, но может быть представляющий отложения самостоятельногоо озера, обнаружен на обоих берегах р. Енисея выше г. Енисейска. На левом берегу угли встречены в 12 км ниже д. Абалаковой и в 5 км выше д. Каргиной Леньковым и Косовановым при изучении трассы Томск — Енисейск. На правом берегу юру обнаружила в 1933 г. Великовская при разведке

бокситов в коре выветривания под юрой по рч. Зырянке, впадающей в р. Енисей почти против Енисейска. Угленосные породы представляют слабо сцементированные песчано-глинистые отложения серо-зеленоватых цветов с прослоями и линзами бурого железняка, особенно обильными в низах юры. Глинистые прослои содержат хорошую флору, по К р и ш т о ф о в и ч у идентичную среднеюрской Иркутского бассейна. В плотной серой слоистой глине по Синему ручью, притоку Зырянки, обнаружены пыльца и семена хвойных, по Н и к и т и н у, юрского типа. Шурфы вскрыли несколько пластов угля (Р а г о з и н, **1936 г.,** 8—9).

К В от р. Енисея расположен К а н с к и й угленосный бассейн, изученный только в последнее время, хотя сведения о нахождении угля, описания вмещающих пород и соображения о возрасте имеются у прежних исследователей. З л а т к о в с к и й и Ч е р с к и й считали угленосную свиту юрской (**1026** и **1602**), Б о г д а н о в и ч (**1933а**), И ж и ц к и й (**2542**) и Я ч е в с к и й (**4043**) — третичной, хотя уже Ч е р с к и й нашел в районе д. Рыбной *Asplenium whitbiense*, *Phoenicopsis* и *Dicksonia*, т. е. формы скорее всего юрского возраста. Б о г д а н о в и ч в разных местах нашел иглы и шишки хвойных, а также окаменелые стволы, которые по резко очерченным слоям древесины также ближе всего к хвойным, и потому отнес свиту к миоцену.

Не приводя этих старых неполных и разрозненных сведений и сделанных на основании их выводов об условиях залегания, распространении и низких качествах угля бассейна, отметим только новые разведки, о которых сообщает К о р о в и н (**1932 г.**, 4—6), и данные о целом ряде буровых скважин, проведенных в районе с. Уяр, Усть-Яруль, Преображенского, Бородининского и в особенности на Иршинских копях б. Шильникова и К°, к Ю от железной дороги в южн. части бассейна, которые сообщил А р г е н т о в в 1907 г. (**1795**, 222—235).

К о р о в и н в 1932 г. дал очерк этого бассейна, из которого заимствуем следующие новые данные: бассейн занимает площадь между южн. частью Енисейского горста на З и р. Бирюсой (Оной) на В; на С, суживаясь, немного не доходит до р. Тасеевой, на Ю простирается до предгорий В. Саяна, но выходы кембро-силура вдоль р. Кан и траппы Каменного хр., протягивающегося южнее железной дороги между рр. Каном и Бирюсой, отделяют от главного северного поля два меньшие южные Рыбинское и Тарамбинское. В самой широкой части бассейн имеет 190 км, а с С на Ю тянется на 220—230 км и занимает около 40 000 км² без вычета прерывающих угленосные отложения выходов палеозоя и траппов на Ю и в зап. части. К о р о в и н за вычетом их указывает площадь 20 000 км², но отмечает, что на С и Ю границы бассейна еще точно не определены.

В состав угленосной толщи входят пески и песчаники, в большинстве очень слабые, светло- и желтовато-серые кварцево-полевошпатово-слюдистые, то глинистые, то реже известковистые, то более или менее железистые, затем глины и аргиллиты, чаще желтовато-серые, иногда

зеленовато-серые, нередко песчанистые, иногда углистые, местами богатые растительными остатками; с ними же связаны пласты угля и горючих сланцев, часто достигающие промышленной мощности. Некоторые горизонты богаты галечниками, чаще в виде тонких пластов, но иногда и в виде значительных толщ. Распределение этих пород по площади неравномерное, в одних районах преобладают пески, песчаники, галечники, в других — глины и аргиллиты с углем, в третьих развиты и те и другие. В общем по составу и угленосности толщу можно разделить грубо на две свиты — нижнюю без угля и верхнюю угленосную. Общая мощность толщи более 200 м. Нижняя свита, залегающая на палеозое, сложена то из галечников, то из галечников и песков, то преимущественно из песков со слабым участием глин и аргиллитов. В некоторых районах, например по р. Кану выше Канска, галька почти вся халцедоновая. Мощность свиты на Ю от железной дороги достигает 30—50 и даже 70 м; на В она увеличивается и в составе преобладают галечники, на З уменьшается и появляются пески, преобладающие у р. Кан. К С мощность меньше, у железной дороги, — только 4 м и далее на С толща выклинивается, но отсутствует ли она во всей северной части бассейна, слабо изученной, не установлено.

Верхнюю свиту можно разделить еще на горизонты нижний глинистый и верхний песчано-глинистый. Нижнему с преобладанием глин и аргиллитов подчинено различное число пластов угля, от 3 до 7, мощностью 0.5—3 м, иногда и больше. Мощность горизонта колеблется от 40 до 100 м. Его распространение и мощность усиливаются с Ю на С в связи с уменьшением мощности нижней свиты, и главные месторождения угля расположены вблизи железной дороги; тому же горизонту принадлежат и главные месторождения горючих сланцев. Почва и кровля последних, как и угля, почти всегда глинистые.

В верхнем горизонте глинистые и песчаные породы развиты более или менее равномерно; пласты угля подчинены чаще всего его нижней части в количестве 4—5, мощностью от 0.5 до 3—4 м; имеются и горючие сланцы. Мощность горизонта 40—50 м, но на С и СВ, повидимому, больше.

К о р о в и н отмечает, что обширные валообразные поднятия палеозойского фундамента наименее благоприятны для угленосности, обширные и глубокие прогибы его более благоприятны, в особенности же благоприятны небольшие прогибы среди поднятий. Поэтому наибольшую угленосность можно ожидать в южн. части бассейна, в районах Рыбинском, Иланском, Верхнепойменском и Пойменско-Черемшанском, расположенных вдоль железной дороги. Горизонтальное в общем залегание юры часто нарушается пологими уклонами в 3—5° вблизи внутренних палеозойских и трапповых массивов и гряд, а также вблизи окраинных горных хребтов, где уклон ориентирован от них и нередко достигает 25, а иногда и 35°.

Приведено несколько послойных разрезов с углем и без угля и затем дан подробный обзор районов Канско-Тасеевского, Рыбинского, Иран-

ского, Пойменско-Черемшанского и краткий слабо изученных Тарамбинского, Тибишетского, Абакского и Верхнепойменского; для первых даны отдельные разрезы, число и мощность пластов угля. Добыча угля происходит пока только в Рыбинском районе в Иршинской и нескольких кустарных копях и давала (в 1931 г.) до 65 000 т. В заключение приведены подробные данные о природе и свойствах углей и сапропелитов (горючих сланцев и богхедов); в углях содержание золы от 4 до 25%, чаще от 7 до 14%, летучих веществ от 26 до 43%, чаще от 33 до 38%; в сапропелитах золы 14—42%, летучих 29—62%. Суммарный запас углей в бассейне можно принять в 40 млрд. т.

К описанию приложены геологическая карта бассейна, схематическая карта его с нанесением районов (в положении и названии которых резко расходящаяся с первой и текстом), таблицы с разрезами (стопками) месторождений, геологическая карта вост. части бассейна (по Аммосову) и разрезы к ней.

Из ископаемой флоры юры Коровин, кроме форм, указанных Черским, упоминает по сборам Васильева у с. Рыбинского *Phyllotheca* sp., *Phoenicopsis angustifolia*, *Pecopteris anthriscifolia*, *Cladophlebis adnata*, *Cl. haiburnensis* и из сборов 1930 г. *Czekanovskia rigida*, *Ginkgo lepida*, *G. digitata*, *Cladophlebis* sp. и *Phoenicopsis* sp. и считает их достаточными для признания юрского возраста толщи без более точного определения; сомнение возбуждает лишь пермский *Pecopteris anthriscifolia* как по определению этой формы, так и ее месторождению (в виду присутствия угленосной перми кое-где по окраинам бассейна).

Хоментовский в очерке геологии и полезных ископаемых окрестностей г. Канска (**1934 г.**, 5—31) ничего существенного к данным Коровина о юрских отложениях не добавляет, но сообщает анализы юрского угля.

Итак, по новым данным, Канский бассейн, который прежде даже не упоминался в числе угленосных бассейнов Сибири как незначительный и содержащий угли низкого качества, выдвигается по запасам на довольно заметное место; по качеству угля он не уступает другим бассейнам того же возраста.

Следующий к В Иркутский бассейн занимает значительную часть южн. половины б. Иркутской губ. и по площади является самым крупным из бассейнов этого возраста. Он начинается немного восточнее г. Нижнеудинска небольшой отдельной площадью вдоль железной дороги вокруг ст. Худоеланской и Шебарта, не доходящей до ст. Курзан; за этой станцией до ст. Тулун к С от железной дороги находится еще одна небольшая площадь; третья, более южная, площадь расположена вдоль подножья В. Саяна от р. Уды вдоль ее правого притока р. Ут, на В быстро расширяется, к С переходит через р. Ию и, еще более расширяясь к С, а также к Ю в связи с простиранием Саяна на ЮВ, пересекает рр. Ону, Белую, Китой и Ангару и доходит на В до хр. Онотского, по р. Ангаре даже до Бай-

кала. Но в этой главной площади покров юры в разных местах как по долинам некоторых рек, так иногда и на водоразделах прерывается выходами подстилающего палеозоя — известняков среднего кембрия и красноцветного верхнего кембрия, а в сев. части также траппа. Сев. окраина бассейна в этой главной площади очень неправильна и к С от нее располагаются еще отдельные участки юры среди палеозоя, главным из которых является Хахарейский в бассейне р. Ии, также угленосный.

Выходы угленосных пород и углей в пределах бассейна были известны со времен Палласа; Эрман считал свиту каменноугольной; Злобин сообщал о разведке на уголь по р. Ангаре ниже Усолья (**384**).

В 1868 г. разведывали уголь в разных местах и пытались применить его для варки соли в Усолье. В 1869 г. Чекановский, по сборам флоры, определенной Геером, установил юрский возраст свиты и составил первую геологическую карту юга Иркутской губ., на которой было показано и распространение континентальной юры, красноцветных отложений (верхнего кембрия), которые он считал морской фацией юры, а также подстилающих известняков и красноцветных отложений, считавшихся девоном и силуром; к метаморфизованной юре он причислил также некоторые породы Онотского и Приморского хребтов. Его карта на З доходит до р. Оки; на ней нанесен также ряд выходов угля. В полном отчете, появившемся в 1874 г., к которому приложена эта карта, Чекановский разделил пресноводную юру на пять ярусов, охарактеризовал их и отметил, что флецы угля подчинены всем ярусам, кроме нижнего конгломератового (IV снизу) и имеют значительное протяжение (**1562**).

После него Черский собрал новые данные об угленосной юре бассейна в окрестностях Иркутска, вдоль сибирского тракта и на берегах Байкала, опроверг юрский возраст красноцветных отложений, т. е. морской фации Чекановского, и метаморфизированных пород Прибайкалья, установил распространение пресноводного юрского бассейна до г. Нижнеудинска и назвал его Иркутским (**1602**). Позже исследования угленосной юры производились мною [составлен перечень известных выходов угля в бассейне и описаны разведки на р. Оке и выходы на Ангаре от Иркутска до Усолья (**3103**)], Богдановичем, собравшим обширные материалы, давшим ряд разрезов юры и характеристику всей свиты и ее углей и условий ее залегания на палеозойском фундаменте и составившим новую карту бассейна (**1935**), Ижицким у Тулуна (**2545**) и в Заангарской части бассейна, где обнаружены богхеды (**2544**), и Шейнцвитом, произведшим первые разведки угля у с. Черемхова, позже сделавшимся главным центром угледобычи (**3916**). Рязанов составил краткий очерк всего бассейна (**3434**). После постройки железной дороги интерес к угленосности бассейна, естественно, сильно возрос и месторождения описывали не раз Малявкин (**2951**), Трутнев (**3746**), Цетнерович (**3882**) и др., но систематическое изучение бассейна началось только после революции. Первые исследования по поручению Сиб. отд. б. Геол. ком.

производили в 1919—1923 гг. Арсентьев, Габуния, Кириков, Коровин, Наследов. Первый дал очерк угленосных районов Ангарского, Забитуйско-Головинского и Матаганского богхедового (**1922** г., 201—207). В Ангарском он различал 4 свиты (сверху): суховскую, иданскую, бархатовскую и черемховскую. Он же описал месторождения вокруг Иркутска (**1922** г., 259—269). Кириков описал Жилкинское месторождение (**1922** г., 5—26), а Наследов — Хахарейский богхедовый район (**1922** г., 75—107). Турутанова определила собранную из Черемховского района флору (**1920** г.), а Коровин составил очерк этого района и дал карту всего бассейна, в котором различал формации — суховскую, иданскую и черемховскую (**1922** г.). Он же составил в 1923 г. первый промышленно-геологический очерк бассейна с характеристикой отдельных районов: Иркутского, Черемховского, Олонковского, Забитуйского, Унгинского, Велестовского (Шебартинского) и Хахарейского, качества их углей с данными о запасах (**1923** г.). С 1924 г. б. Геол. ком. поставил изучение бассейна в связи с составлением 10-верстной геологической карты; в нем, под общим руководством Тетяева, участвовали Жемчужников, Котельников, Коровин, Оттен, Тенграфнер и Шорохов.

Жемчужников опубликовал ряд отчетов, Коровин составил новое описание бассейна в 1933 г.

Вост.-Сибирский ГРТ производил в последние годы разведки в пределах бассейна как углей, так и разных строительных материалов, о чем опубликовал несколько отчетов и издал описание бассейна, составленное Оттеном, Деевым и Рыжковым.

Вост.-Сибирская краевая плановая комиссия издала сборник о восточносибирских углях (в 1935 г.), в котором несколько статей посвящено Иркутскому бассейну; таким образом, литература о последнем за последние годы сильно увеличилась.

В моей «Геологии Сибири» приведено деление юрской свиты, по Коровину, на ярусы иркутский, суховский и бархатовский; в последнем различались фации черемховская, мотовская и олонкинская; присоединен был мною нижний ярус зиминский (**1926** г., 308—312). В русском обзоре указано деление, по Жемчужникову и Коровину, на верхнюю и нижнюю свиты (**1927** г., 213—215).

В 1929 г. в очерке Иркутского бассейна Коровин различал площади центральную, с группами месторождений: Черемховской, Забитуйской, Заларинской, Окинской и Присаянской, северо-западную (район ст. Куйтун, Шебарта) и юго-восточную (на правом берегу р. Ангары). Угленосную свиту он делил на следующие ярусы (снизу): черемховский, 130 м, иданский, 80—100 м, суховский, до 200 м, и различал еще фации олонкскую и бархатовскую в нижнем ярусе. Черемховский ярус, наиболее угленосный, развит в центральной площади, где более высокие ярусы почти отсутствуют. Он представляет перемежаемость мелко-

и среднезернистых аркозовых песчаников, аргиллитов, углистых сланцев и углей и делится на 4 горизонта (снизу):

1) Заларинский (20 м) безугольный с преобладанием аркозовых песчаников, часто конгломеративных, и рыхлых конгломератов; местами он развит слабо (в Черемхове), на р. Оке достигает 20 м.

2) Черемховский (30 м) с преобладанием аргиллитов и пластами угля до 10 м суммарной мощности в юго-вост. половине площади, понижающейся на СЗ, где угля всего 2 м.

3) Головинский (40 м) преимущественно песчаный; его угленосность на СЗ увеличивается и достигает 4 м на р. Оке.

4) Окинский, также песчаный (40 м), содержит 2.4 м угля. В сев.-зап. площади более или менее выдержан только головинский горизонт, а в юго-восточной главным образом развит верхний суховский ярус **(1929 г.,** 403—415).

На основании дальнейших более детальных исследований, в связи с эксплоатацией, и разведок, О т т е н в 1935 г. дал более дробное деление и более подробную характеристику юры бассейна.

За основу стратиграфии юры принят наиболее полный и лучше всего изученный разрез в районе ст. Головинской в центральной части бассейна, который представляет следующее (сверху):

1. Н а д г о л о в и н с к и й безугольный горизонт из аркозовых желтых песчаников с прослоями глин с небольшими пропластками угля. Мощность 16 м.

2. Г о л о в и н с к и й угольный горизонт из двух основных пластов, разделенных песчанистой глиной; всего в горизонте 6 пачек, общей мощностью в 1.7 м. Мощность всего горизонта не указана.

3. З а н и н с к и й безугольный горизонт резко делится на 2 части: верхнюю, преимущественно глинистую с подчиненными прослоями глинистых и аркозовых песчаников и небольшими прослоями углей и углистых сланцев, и нижнюю в виде мощной толщи, преимущественно аркозовых желтых и серых песчаников, массивных, с косой слоистостью. Мощность 73 м.

4. В л а д и м и р с к и й угольный из 28 переслаивающихся пачек углей, углистых сланцев, глин и песчаников. Мощность 12 м.

5. Х о т х о р с к и й безугольный, в основном из песчаников светложелтых, слоистых, аркозовых. Мощность 25 м.

6. Б а ж и р с к и й (Черемховский К о р о в и н а) содержит 21 пачку переслаивающихся углей, углистых сланцев, глин и песчаников. Мощность 6 м.

7. З а л а р и н с к и й безугольный, из глинистых сланцев, глин и песчаников с характерной светложелтой, белой и голубой окраской. Песчаники кварцевые, рыхлые, неслоистые с охристыми разводами и небольшим прослоем конгломерата с мелкой галькой. Мощность 45 м.

Общая мощность юрской свиты указана 180 м, из чего можно заключить, что головинский горизонт имеет 9 м.

О т т е н отмечает, что однообразие состава и окраски безугольных горизонтов, кроме заларинского, и отсутствие характерных признаков (в силу крайней невыдержанности по простиранию) в угольных горизонтах сильно затрудняют параллелизацию отдельных разрезов, если не исходить

от палеозойского основания или своеобразного заларинского горизонта. Это объясняется озерным, а в некоторых случаях и речным образованием свиты, для которых характерны быстрая смена фаций, незаметные переходы одних пород в другие (песчаников в глинистые сланцы, углей в углистые сланцы). Рыхлость пород обусловливает значительное сокращение естественных обнажений. Поэтому полный стратиграфический разрез юры всего Иркутского бассейна составить очень трудно; в разных частях последнего он должен представлять более или менее резкие фациальные различия. Вот почему новая схема, составленная по наиболее полному разрезу у ст. Головинской, так отличается от более старых, составлявшихся по наблюдениям в Черемховском районе, на берегах р. Ангары и на южн. окраине бассейна, где разрезы неполные и вскрыты или только нижние горизонты (Черемхово), или более высокие, и где появляются богатая конгломератами фация, получившая название олонкинской, песчаная мотовская, а верхние части становятся существенно песчаниковыми почти без угля, как ярусы суховский и иданский схемы Коровина. Как отмечает О т т е н, и к СЗ от ст. Головинской, и к ЮВ, в сторону Черемхова, мощность юрской свиты уменьшается за счет смыва верхних горизонтов; в районе Черемхова сохранился лишь самый нижний угольный горизонт, залегающий на брекчиевидном конгломерате (из обломков подстилающего палеозоя); по р. Оке уцелели от смыва два угольных горизонта, которые покоятся на заларинском и широко распространены по всей сев.-зап. части бассейна, кроме района Шебарты, где нижний из них (бажирский), повидимому, совершенно выклинивается. С другой стороны, в виду того, что юра лежит трансгрессивно на размытом палеозойском основании, имеющем иногда довольно расчлененный рельеф, мощности нижних горизонтов могут колебаться от максимума до нуля в тех местах, где старый рельеф поднят. Поэтому мощность юры и состав разрезов различны в разных районах и зависят как от современного, так и от древнего рельефа. В одних случаях может быть представлена верхняя часть без нижних горизонтов, отсутствующих вследствие поднятия древнего рельефа, в других — нижняя часть без верхних горизонтов, совершенно смытых, а в третьих может быть сохранена только средняя часть в результате сочетания двух факторов — повышения древнего рельефа и понижения современного. Резче всего наличие древнего рельефа ощущается по сев.-вост. окраине бассейна, вероятно вследствие малой мощности юры (**1934 г.**, 16, 17, 24, 25).

На залегание юры то на известняках среднего кембрия, то на красноцветном верхнем кембрии в связи с дислокацией и размывом палеозойского основания, а также на ее залегание на различной абс. высоте обращали внимание и прежние исследователи. Так, по Б о г д а н о в и ч у, юра на р. Оке лежит на высоте, 458 м, на р. Белой на 422 м, а в промежутке, в Черемховском районе, — на высоте 532—596 м; южнее р. Белой находим меньшие высоты, в 430—452 м, а ближе к Байкалу 458—480 м. Поло-

гая широкая складчатость юрской свиты заставила Богдановича думать, что залегание на разных высотах обусловлено не только первоначальной разницей уровня дна, на котором осадки юры отлагались, но и позднейшими движениями (**1935**, 150, 249, 250). Это указание я также считаю правильным. В итоге различная мощность, различный состав юрской свиты и наличие в разрезе тех или иных горизонтов зависят не от двух, а от четырех факторов — рельефа палеозойского основания, созданного доюрским размывом, фациальных условий в разных частях бассейна, послеюрских движений и современного размыва.

Флору юры Иркутского бассейна по сборам Чекановского, главным образом из юго-восточной части, обнажений по рр. Тапке, Кае, близ Иркутска и особенно Усть-Балея на Ангаре, определил уже Геер. Он описал 56 видов растений (**888**) и дополнительно оттуда же еще 5 видов (**891**), именно водорослей 1 вид, папоротников 14, плауновых 2, хвощей 1, саговых 9, хвойных 29 и пандановых 4. Таким образом, флора характеризуется особенным обилием хвойных и значительно меньшим папоротников и саговых. Значительно позже Сьюорд и Томас описали небольшие сборы из Черемховских копей, в которых новыми по сравнению со списком Геера оказались только *Equisetites* cf. *jerganensis*, *Cladophlebis haiburnensis*, *Ginkgo digitata*, доминировали по числу образчиков *Cladophlebis* (*Asplenium*) и *Ginkgo* (**3644**). Геер признал среднеюрский возраст отложений, Сьюорд и Томас присоединились к этому выводу. Затем Турутанова определила флору, собранную в 1919 г. ею, Коровиным и Габуния по р. Ангаре, от Иркутска до Бархатовских копей и в низовьях рр. Иркута, Олхи и Ушаковки в формациях суховской, иданской, бархатовской и черемховской схемы Коровина (причем вторая и четвертая формации дали очень мало материала). Она описала только папоротники, именно *Cladophlebis haiburnensis* L. et H. (описанный Геером как *Asplenium whitbiense*), *Cl. denticulata* (тоже *Asplenium whitbiense* Геера), *Cl. vaccensis* Ward., *Cl. nebbensis* Brgn., *Raphelia diamensis* Sew., *Coniopteris burejensis* Zal., *Con.* cf. *hymenophylloides* и также признала возраст среднеюрским (**1920 г.**). Хахлов описал из сборов 1919—1921 гг. той же партии Сиб. отд. Геол. ком., главным образом в вост. части бассейна (с р. Ангары и Черемховских копей) сначала группу *Ginkgoales* в виде форм *Ginkgo huttoni* Sternb., *G. digitata* Hr., *G. sibirica* Hr., *Baiera longifolia* Pom., *B. czekanovskii* Hr., *B. gracilis* Bunb., *B. pulchella* Hr. и *Czekanovskia rigida* Hr. и на основании преобладающего развития наивысшего представителя этой группы *Czekanovskia* и измельчания *Ginkgo* высказал сомнение в среднеюрском возрасте флоры, склоняясь к верхнеюрскому (**1923 г.**). Затем он описал остальную часть сборов (т. е. без папоротников и гинковых), именно водоросли *Confervites angarensis* n. sp., *Cancellophycus scoparius*, хвощ *Equisetites jerganensis* Sew., *Phyllotheca sibirica*, *Ph. pinitoides*, папоротник *Protorrhipis ginkgoides* n. sp., цикадовые *Podozamites lanceolatus*

acuminata n. var., *Nilssonia schmidti*, проблематическое гинковое *Phoenicopsis angustifolia*, хвойные *Sequoia smittiana*, *S. gracilis*, *S. sibirica* n. sp., *Pityophyllum longifolium*, *P. nordenskiöldi*, *P. lindströmi*, *Schizolepis moelleri*, *S. nasledovi* n. sp., *S. latifolium* n. sp. и неопределенные *Cissites* sp., *Rhizomopteris* (?) *coniopteroides* n. sp. и *Pityoradix irkutensis* n. g. et sp.

По распределению форм он пришел к выводу, что черемховская формация является самой древней, суховская моложе, а формация, развитая по рр. Иркуту, Олхе и Ушаковке, самая молодая, а по составу ее он полагает, что флора существовала с начала верхней юры до начала нижнего мела (**1924 г.**). Таким образом, возраст юры Иркутского бассейна оказался по новым данным несколько повышенным, сравнительно с прежними мнениями.

Рыбы, собранные еще Чекановским в Усть-Балее (из бархатовской фации черемховского яруса Коровина) были определены Рогоном, описавшим *Palaeoniscus czekanovskii* и *P. irkutensis*, *Lepidotus sibiricus*, *Pholidophorus maacki*, *Opsigonus gracilis*, *Lepidosteidorum*, *Baleiichtys graciosa*, *B. lata*. Все это — новые виды и даже роды, так что возраст может быть от триасового до мелового. Рыбы жили в совершенно отделенном от моря пресном бассейне, существовавшем долго, и только этим объясняется их специфический характер, отличающий их как от тургинских рыб В. Забайкалья (*Lycoptera middendorfii*), так и от индийских: в первых представлены настоящие телеостерии, во вторых типичные лепидостеиды (**3407**). Но в 1895 г. Бекер пересмотрел эту фауну и нашел, что *Opsigonus gracilis* представляет другой род, именно *Polyodon gracile*, и что фауна характерна для нижней юры, что соответствует и определению возраста по насекомым (см. ниже). Новый род *Baleiichtys* Рогона нужно уничтожить, так как оба представителя его *B. lata* и *B. graciosa* ничем существенным не отличаются от *Pholidophorus (Isopholis) maacki* Рогона. Фауна рыб Усть-Балея по типу более приближается к фаунам триаса или нижней юры, чем к фауне верхней юры; она типично пресноводная (**1865**).

Недавно Берг дал новое описание одного вида рыб из того же месторождения, собранных Жемчужниковым. Лучшие отпечатки позволили установить, что рыбы, отнесенные Рогоном к двум видам *Paleoniscus czekanovskii* и *P. irkutensis*, представляют один и тот же вид, за которым оставлено название *Palaeoniscinotus czekanovskii* Rohon. Возраст отложений, по Жемчужникову, представляющих среднюю часть нижней серии ангарской угленосной свиты, и, по Криштофовичу, иркутский ярус ангарской серии, скорее всего среднеюрский (**1936 г.**, 35—42; на двух таблицах и рисунке эта рыба изображена). Берг также замечает, что определенный Рогоном как *Lepidotus sibiricus*, не может принадлежать к этому роду. Вудвард относит его к семейству *Pholidophoridae*, равно как и *Baleiichtys* Рогона, а *Opsigonus gracilis* Рогона —

к представителю *Palaeoniscidae*, хотя этот род из нижнего мела Далмации, по Бергу, относится к семейству *Amiidae*.

Брауер, Редтенбахер и Гангльбауер описали фауну насекомых коллекций Чекановского и Маака из Усть-Балея, а также с р. Турги в Вост. Забайкалье и нашли, что она по общему типу лейасовая; один вид оказался тождественным с формой английского оолита; фауна указывает на пресноводный бассейн с ручьем чистой воды. Описаны 25 видов, из которых 13 в состоянии личинок живут в воде, а некоторые другие обитают в сырых местах; но имеются и обитатели суши, в том числе одна цикада (**1986**).

Таким образом и здесь получилось противоречие в определении возраста по флоре и по фауне, хотя в пределах той же юры.

Недавно Мартынов описал *Mecoptera и Paratrichoptera* из Усть-Балея и Туркестана. В первом месторождении он определил *Mesopanorpa hartungi* Br. R. G., *M. angarensis* n. sp., *M. incerta* n. sp. и *M. (?) felix* n. sp., по возрасту отнесенные к доггеру (**1927 г.**, 651—666). Затем он описал крылья крупных *Phragmatoecites damesi* Opp., *Palaecossus jurassicus* Opp., *Pseudocossus Zemcuznikovi* Mart., оттуда же из сборов Жемчужникова (**1931 г.**).

В настоящее время мы имеем более или менее подробные описания большей части угленосных районов Иркутского бассейна. Оттен описал его сев.-зап. часть между Нижнеудинском и р. Окой и дает два разреза по р. Оке, в которых можно различить горизонты владимирский, хотхорский, бажирский и заларинский, т. е. нижние четыре его схемы (104 м), разрез по р. Зиме с тремя нижними горизонтами (90 м), разрезы по рр. Ие и Икею (3 горизонта без заларинского, 62 м) и разрез изолированной площади Шебартинской, где из указанных четырех горизонтов отсутствует бажирский (93 м). Даны сведения об углях (число и мощность пластов, качество угля, запасы по районам, всего 6.5 млрд. т) (**1934 г.**, 4—41).

Деев описывает Кимильтей-Куйтунский район, приводит несколько разрезов и дает свою схему, относя отложения к нижней свите верхней юры — черемховский ярус — и различая горизонты (снизу):

1. Заларинский безугольный, в береговой части конгломерат. Мощность 40—120 м.
2. Нижний угленосный — 4—5 м.
3. Промежуточный безугольный — 10—20 м.
4. Верхний угленосный — 4 м.
5. Междуверхний безугольный — 25 м.
6. Углепестрый (угленосный не промышленный) — более 40 м.

Общая мощность 123—214 м.

Указаны угленосность, качества угля и запасы, всего 855.7 млн. т (**1934 г.**, 41—63).

Оттен дает еще описание Головинско-Заларинского района центральной части бассейна; в нем представлены все 7 горизонтов его схемы, для которых приведены более подробные разрезы и мощности,

отмечено влияние древнего рельефа, описаны месторождения Головинское, Владимирское, Бажирское, Холмогойское с данными о качествах. Общий запас по району 1415 млн. т (**1934 г.**, 64—108).

Рыжков описал Глинкинский район к В и СВ от р. Зимы (зап. часть центральной площади), где развиты только заларинский и бажирский горизонты; даны разрезы по скважинам, шурфу и штольням и анализы угля, оказавшегося гумусовым. Общий запас 500 млн. т (**1934 г.**, 109—118).

Оттенда также таблицу запасов по новым данным и по отдельным районам, согласно которой весь запас угля в бассейне исчисляется в 75 млрд. т (**1934 г.**, 64).

Черемховский район бассейна, в котором раньше всего началась добыча, описан Цетнеровичем (**3882**), Коровиным (**1922**

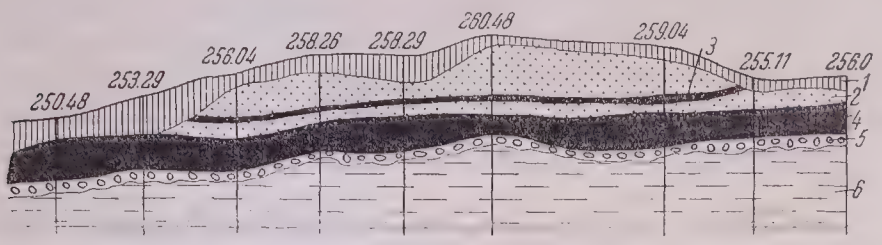


Рис. 63. Разрез части Черемховского угленосного района (по Коровину).

1 — наносы; *2* — песчаники и сланцы; *3* — малый пласт угля; *4* — главный пласт; *5* — базальный конгломерат; *6* — известняки кембрия. Цифры — абс. высоты устьев буровых скважин.

и **1929 гг.**), Жемчужниковым и Гогунцовым (**1931 г.**). В нем различают: 1) безугольную свиту, мощность от 1—2 до 100 м (в зависимости от размыва), сложенную из аркозовых слюдисто-полевошпатовых, обычно мелкозернистых песчаников, переслаивающихся с аргиллитами, углистыми сланцами и тонкими прослойками угля, и 2) угленосную, состоящую из двух пластов угля — Малого и Главного, разделенных серо-синими песчаниками и песчанистыми глинами в 1.2—4.2 м мощности. Малый пласт обычно представляет одну пачку угля непостоянной мощности, до 1.5 м. Главный состоит из нескольких пачек угля, разделенных тонкими прослоями глин, глинистых и углистых сланцев, а в некоторых копях также весьма твердого песчаника; число пропластков от 9 до 20, общая мощность пласта 4.8—8 м, чистого угля 3.6—6.5 м. Почву Главного пласта представляет серая сильно известковая глина, внизу с обломками и галькой кремня, а иногда довольно грубый песчаник, залегающие на неровной, размытой и выветрелой поверхности мергелистого и доломитового известняка кембрия; мощность ее от 0.18 до 1 м; в ней иногда обособляются прослои огнеупорной глины, которая добывается вдоль р. Белой на юге района для фарфорового производства. Запасы района определяют для категорий А+В в 364 млн. т и для категории С 842 млн. т (рис. 63).

Берега р. Ангары, представляющие ряд хороших обнажений, и ближайшие окрестности г. Иркутска можно выделить в особый район, связывающий Черемховский с Заангарским и также содержащий уголь. Небольшие пласты последнего давно были известны в окрестностях Иркутска выше уровня рек, а разведка Арсентьева в 1918 г. обнаружила в трех скважинах, в районе города, промышленный пласт, представляющий пачки углей с небольшими прослоями песчаника и сланца, мощностью в 1.47, 1 и 1.47 м, на глубине 79, 101 и 82 м от поверхности, а выше их еще целый ряд тонких пластов (**1922 г.**, 259—269 с разрезами 3 скважин).

Жемчужникова описал выходы по берегам р. Ангары и разделил юрскую толщу на 2 свиты:

1) Верхняя, развитая от Иркутска до пади Идан и по низовьям рр. Иркута и Ушаковки, состоит из песчаников и глинистых сланцев, увеличивающихся книзу в своей мощности, с тонкими и невыдержанными пропластками углей, приуроченных к сланцевым горизонтам; выдержанных рабочих пластов угля в ней пока не найдено (но в Иркутске пачки, обнаруженные Арсентьевым, подчинены несомненно этой свите). Мощность 100—120 м.

2) Нижняя свита, занимающая сплошь пространство от пади Идан до с. Олонок и выше по рр. Иркуту и Ушаковке, характеризуется преобладанием песчаников и наличием по крайней мере трех рабочих пластов угля, содержащих обычно богхедные пачки и приуроченных к редким горизонтам глинистых песчаников и сланцев небольшой мощности. Низы свиты представляют мощные конгломераты в 30 м. Общая мощность свиты около 200 м.

Жемчужников указывает,что распространение этой свиты, повидимому, до р. Осы, образует Приангарский (Заангарский) богхедовый район и что олонковская фация низов иркутской юры, повидимому, стратиграфически отвечающая черемховским слоям, не содержит таких мощных пластов угля, как в Черемхове. Он приводит списки флоры по определению Турутановой и отмечает, что флора обеих свит почти тождественна: только в верхней встречена *Baiera pulchella* Н г. и как будто *Phoenicopsis speciosa*, только в нижней *Ginkgo concinna*. В Усть-Балее фауна встречается очень редко и представлена единичными экземплярами эстерий и насекомых, приуроченных к немногим месторождениям — верхней свиты в мысе Суховском и нижней — в Усть-Балее (но в последнем, как мы знаем, есть и рыбы). Возраст — средняя или верхняя юра (**1925 г.**, 699—717).

Месторождения угля, подчиненные нижней свите, описаны уже давно — Бархатовское на правом берегу р. Ангары против Усолья Трутневым в 1916 г. (**3746**) и Жилкинское выше по р. Кирикову м в 1922 г. В Жилкинском месторождении глинистым сланцам среди толщи песчаников подчинены два пласта угля, верхний в 1.02 м и нижний в

0.78 м, в виде пачек с пропластками пустой породы; уголь частью гумусовый, частью богхед; запас в разведанной площади 20 млн. т. В Бархатовском месторождении 3 пласта угля подчинены нижележащему горизонту (**1922 г.**, 5—26).

В окрестностях Иркутска, по новым данным Домбровского, юра сложена разнообразными песчаниками, песчано-глинистыми сланцами и аргиллитами, тонкими и невыдержанными прослоями углей; отдельными слоями залегают оригинальные глины. Пласты этих пород обычно не выдержаны ни по составу, ни по мощности; можно видеть, как грубый песчаник быстро переходит в рыхлый или выклинивается, или, обогащаясь глиной, расслаивается и переходит в песчано-глинистый сланец; сланцы переходят в углистые или в уголь или же в глинистый песчаник. Это непостоянство характерно для юго-вост. конца бассейна и не позволяет разделить толщу на определенные горизонты. Но можно подметить закономерность в распределении осадков и выделить фации: конгломератовую, песчано-глинистую из аркозовых песчаников и песчано-глинистых сланцев и кремнистую, характеризуемую кремнистыми песчаниками и аргиллитами; все фации связаны переходами. Песчано-глинистая фация представляет пойменные и частично дельтовые отложения блуждающей по равнине реки. Кремнистая фация, судя по сравнительной тонкости осадков и наблюдаемой иногда тонкой правильной слоистости, представляет скорее озерное отложение с выклинивающимися речными песчаниками и галькой; она частью залегает выше песчано-глинистой. Конгломератовая фация, возможно, представляет краевую фацию кремнистой (и, добавим, вероятно и песчано-глинистой, судя по конгломератам р. Ушаковки, сменяемым выше грубыми, а затем и обычными желтыми аркозовыми песчаниками) (**1934 г.**, 7—12).

К В от р. Ангары расположен Заангарский район, который после Ижицкого (**2544**) и Богдановича (**1935**) исследовали Жемчужников в 1924—1925 гг., Егоров в 1926 г. и Гаврилов в 1929 г. Гогунцов, по данным Егорова, сообщает, что юрская свита может быть разделена на три части; верхнюю безугольную, среднюю угленосную и нижнюю безугольную (**1932 г.**, 1486).

Верхняя безугольная свита состоит из мелкозернистых слюдистых серых и желтых песчаников, иногда с прослойками глин и тончайшими прослойками угля. Мощность около 35 м. Угленосная представляет чередование серых песчаников и глин, очень часто с охристой окраской, среди которых залегают пласты угля, большею частью линзовидные. Мощность до 24 м. Состав нижней толщи, мощностью 40—50 м, не указан. Угли района содержат большое количество летучих, довольно много золы и мало серы; одни из них близки по качествам к углям Черемховского района, другие же представляют настоящие гагаты или богхеды. Последние давно обратили на себя внимание и побудили к разведкам нескольких месторождений; плиты богхеда из Матаганского месторождения были при-

менены уже для отделки собора в Иркутске и шли также на разные мелкие поделки. По Гаврилову, богхеды образуют линзовидные прослойки среди пластов обычного гумусового угля и достигают 0.25—0.35 м мощности. Он описывает 10 изученных месторождений, из которых сапропелевый уголь встречен в Жилкинском, Зоринском, Сайгутском, Барусайском и Буртинском. Деев дал описание Матаганского гагатового района, расположенного в пределах Бурят-Монгольской АССР на правом берегу р. Ангары, в бассейне р. Иды и севернее, кратко охарактеризовал 9 месторождений и отметил, что богхед достигает мощности 0.25—0.4 м, редко до 0.8 м. Качества и применения богхеда указаны у него (**1935 г.**, 83—99) и у Гаврилова (**1932 г.**, 91—122); оба дают и карты описываемых районов. Заангарский район характеризовал также Жемчужников (**1924** и **1926 гг.**), а качество углей Щепетунин (**1932 г.**).

Хахарейский угленосный сапропелитовый район расположен к С от Иркутского бассейна, на правом берегу нижнего течения р. Ии. Его впервые разведывали в 1919 г., но главным образом с 1927 г. Первое описание дал Наследов в 1922 г., позже много данных опубликовал Жемчужников, приводящий также обзор исследований и список литературы (**1932 г.**, 5—18). Теннер дал сводку, сопровождаемую геологической картой (**1932 г.**, 35—63). По Жемчужникову и Егорову (**1928 г.**, 6), юрская толща состоит из верхней глинисто-углистой свиты темносерых и темнокоричневых глин, иногда углистых, и трех пластов угля, мощностью 12—15 м, и нижней — песчаной в 38.5 м. Последняя вверху представляет мелкозернистые глинистые пески с несколькими прослойками глин, ниже среднезернистые и далее крупнозернистые пески, в глубине яснее глинистые и, наконец, чисто кварцевые. Из пластов угля нижние два — Неверный и Бурый — имеют непостоянную мощность 0.2—1.5 м и 0.1—1.85 м и мало изучены, верхний Родниковый пласт состоит из 10 пачек гумусового и сапропелевого угля, средняя мощность его до 3 м. В почве его, угле и глинах верхней свиты собрана флора, *Estheria*, чешуйки рыб. Качества угля описывают они же и Блохин (**1928 г.**, 39—50). Запасы Наследов определил в 130 млн. т, но дальнейшие разведки показали, что юра в районе далеко не везде содержит продуктивную свиту с Родниковым пластом и Егоров снижает запас до 15 млн. т сапропелевых углей и 7.78 млн. т гумусовых, что вполне достаточно для обеспечения минерально-масляной промышленности (**1932 г.**, 77—78).

О составе юры по южн. окраине Иркутского бассейна некоторые данные сообщил Тетяев. В районе между рр. Китоем и М. Белой юра нормально стратиграфически всюду залегает на известняках среднего кембрия. Базальная брекчия, характерная вообще для юры бассейна, приобретает здесь характер известковой брекчии с кварцевым цементом, причем выщелачивание кусков известняка придает ей оригинальный вид изъеденного кварца. На ряду с брекчией в базальном горизонте появляются

типичные конгломераты с хорошо окатанной галькой кристаллических пород. Выше залегают, судя по глыбам, аркозовые, часто ожелезненные песчаники. То же наблюдается между Б. и М. Белой, но в Красной горе по р. Урик серые и грязножелтые аркозовые грубые песчаники с косой слоистостью и прослоями конгломерата с пропластками и линзами углистого сланца и угля, как будто раздробленными, выступают из-под красного песчаника нижнего кембрия и, повидимому, участвуют в надвиге (**1934 г.**,25,28,33) (см. рис. 70). По сопоставлению с юрой Вост. Забайкалья Тетяев считает возраст иркутской юры лейасом или скорее доггером; на определения флоры, по его мнению, нельзя полагаться на востоке Союза, где мы слишком часто имеем однородную флору от триаса до середины мела (**1934 г.**, 51, 52). Я бы прибавил, что на флору нельзя полагаться, пока не произведены точные сборы и определения по горизонтам; в Уссурийском крае мы имеем уже разделение флоры на мангугайскую верхнетриасовую и никанскую нижнемеловую; в Кузнецком бассейне новые сборы флоры также выяснили стратиграфию и доказали наличие триаса и юры. В Иркутском бассейне мы пока имеем противоречие между определением возраста по фауне (лейас) и по флоре (средняя, а по Хахлову верхняя юра).

Остается еще рассмотреть вост. окраину бассейна, где состав и стратиграфия юры еще не разъяснены окончательно. Тетяев сначала различал там две фации юры — зеленую угленосную и белую, преимущественно конгломератовую; переход одной в другую не наблюдался (**3657**, 28—41). В последнем отчете он различает фации иркутскую и дабатскую. Первая по р. Ушаковке начинается типичным базальным горизонтом брекчии из угловатых кусков кремня, связанных кремнистым или железистым цементом (элювиальное образование), выше залегает конгломерат с хорошо окатанной галькой, переходящий в грубозернистый песчаник; еще выше фация представлена, главным образом, светлыми аркозовыми песчаниками разной крупности зерна, спорадически более глинистыми, зеленоватыми, с пропластками угля, иногда до 0.3 м. В таком виде фация развита в окрестностях Иркутска и по р. Ангаре, на левом берегу которой она хорошо вскрыта разрезами по железной дороге. Но у разъезда № 4 на нее полого надвинулась другая фация, которая слагает далее к Байкалу обнажения у железной дороги; эта дабатская фация состоит из песчаников более глинистых со скорлуповатой отдельностью или чисто кварцевых зеленоватого вида; кроме того, в ней появляются мощные конгломераты с прекрасно окатанной и чрезвычайно разнообразной галькой, образующие или мощные пласты, или резко очерченные линзы среди песчаников; по залеганию и темному или зеленому цвету они резко отличаются от более или менее правильных прослоев аркозовых конгломератов, встречаемых в основании иркутской фации. Довольно значительное развитие глинистых песчаников и сланцев также отличает дабатскую фацию, в которой имеются и пропластки угля. Тетяев указывает, что

она содержит ту же флору, как и иркутская (перечень не дается). На р. Ангаре контакт обеих фаций тектонический, в других же местах он не наблюдался; к З от р. Ангары дабатская фация прослежена в бассейнах Курмы, Олы и Шинихты, а на В от Ангары встречена у Тальцинской фабрики, около устья р. Черной, в долине рч. Большой и Черемшанки, так что в общем окаймляет залив иркутской фации с Ю, ЮВ. и В. Тетяев не сомневается, что в основании дабатской фации, как и в основании иркутской, залегает палеозой, хотя это залегание он никогда не наблюдал, и говорит, что фация (дабатская) образует чешую, выходящую из-под покрова надвинутой на нее кристаллической свиты.

Особое положение занимает, по Тетяеву, байкальская конгломератовая свита, отличающаяся от обеих фаций; она состоит исключительно из конгломератов с прекрасно окатанной галькой кристаллических пород в цементе из дресвы тех же пород; подчинены линзы и прослои светлых грубозернистых аркозовых песчаников; пропластки углей отсутствуют. Свита сильно дислоцирована, несет следы динамического воздействия в виде вдавленности галек друг в друга и регионально метаморфизована. Тетяев считает ее покровом, отдельной чешуей, появившейся из-под кристаллического покрова правобережья р. Ангары и перекрывающей как кембрий, так, вероятно, и лежащую на нем чешую дабатской фации. От пади Нижней, впадающей в Байкал, конгломератовая свита уходит на водораздел, пересекает вершины Хартактая и Черемшанки и вдоль пади Раскопихи выходит к р. Ангаре, где скрывается под кристаллической свитой. В общем она окаймляет Лиственичный массив архея. От юрского возраста этой свиты Тетяев отказывается; возраст остается неопределенным, так как в пади Черной им встречены в свите только неопределимые остатки стволов растений (**1934 г.**, 5—8, 17—19). Эта свита, по прежним данным этого исследователя, соответствует белой фации юры.

Новые наблюдения других исследователей рисуют иное соотношение этих фаций. Маслов и Лавров довольно подробно описывают состав зеленой, т. е. дабатской, фации по р. Ангаре выше разъезда № 4. Преобладающей породой является плотный песчаник обычно зеленовато-серого цвета, более или менее грубозернистый, иногда с отдельной галькой; обогащаясь последней, он постепенно переходит в конгломерат; характерной чертой песчаника является его зеленая окраска. Конгломерат залегает мощными пластами и линзами в песчанике, иногда с резкой границей, иногда с постепенными переходами. В песчаниках нередко косая слоистость скорее прибрежно-озерного (рис. 64), чем речного характера; но конгломерат, залегающий на размытой поверхности песчаника (рис. 65), имеет характер речного, быстрых потоков; такой же характер скорее речной косой слоистости имеет песчаник в другом месте (рис. 66), где прослой угля над конгломератом подчеркивает быструю смену фаций. В общем залегание конгломерата на песчанике характерно частым несогласием — размытой поверхностью нижележащей породы. Очевидно, осадки перемы-

вались потоками, промывавшими русло в уже отложенных песках и галечниках. Замечено, что количество конгломерата уменьшается к С (т. е. вниз по реке) и что конгломерат в этом направлении очень часто переходит в песчаник. Уголь встречается в виде небольших пластов и прослоев в песчанике и также непостоянен по простиранию. В общем мы видим пресноводные осадки — отложения рек и устьев рек, часто менявших русло. Соседняя горная доюрская страна давала материал для конгломерата, отлагавшийся в русле меандрировавшей реки. Старицы реки образовали болота, в которых отлагался торф. Реки часто размывали свои осадки и отлагали новые. Существовал и берег озера, судя по некоторым типам косой слоистости, который часто перемещался благодаря дельтам и выносам мелких рек; это обусловило переслаивание различных песчаников (аркозовых и зеленых) и конгломератов, главным образом в сев. части района. Замечено, что ниже по Ангаре среди зеленых появляется желтый аркозовый песчаник (обычный для иркутской фации), а еще ниже желтый песчаник переслаивается с зеленым, и с появлением его исчезает и конгломерат. Авторы приходят к выводу, что зеленая фация относится скорее к верхним горизонтам юры (**1933 г.**, 9—11); к этому выводу можно добавить, что дабатская (т. е. зеленая) фация Т е т я е в а непосредственно переходит к С, с удалением от берега бассейна, в иркутскую (нормальную) фацию. А если она представляет верхние горизонты юры, то залегать на палеозое может только в узкой полосе вдоль прежнего берега, несколько отступившего благодаря размыву. Кремнистую фацию Д о м б р о в с к о г о, повидимому, можно считать разновидностью как дабатской, так и иркутской фаций, обусловленной местным проникновением кремнекислых растворов (подробного описания ее пород мы не можем приводить здесь, см. **1934 г.**, 29—31).

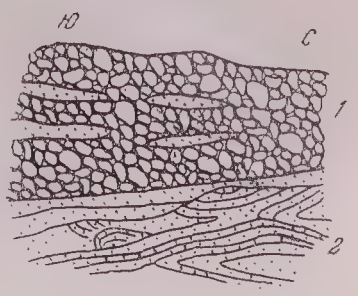


Рис. 64. Юра берегов р. Ангары (по Маслову и Лаврову).

Залегание конгломератов *(1)* на косослоистых песчаниках *(2)*.

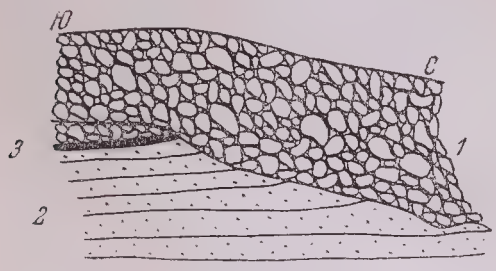


Рис. 65. Юра берегов р. Ангары (по Маслову и Лаврову).

Залегание конгломерата *(1)* на размытой поверхности песчаника *(2)*; пласт угля *(3)*.

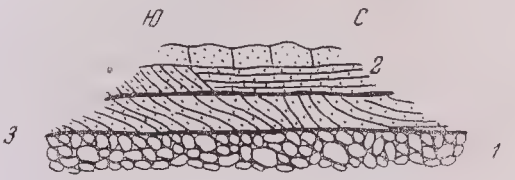


Рис. 66. Юра берегов р. Ангары (по Маслову и Лаврову).

1 — конгломерат; *2* — косослоистые песчаники; *3* — пласты угля.

Конгломератовая фация, развитая на берегу Байкала между рр. М. Коты и Нижней, также западнее, вдоль сев. окраины Лиственичного кристаллического массива по рч. Б. Коты, Черной, Крестовке, Черемшанке, описывалась уже Чекановским, особенно Черским, а ранее еще Эрманом, Гофманом, Макеровским. Черский считал ее юрской, и из его описания ясно, что она залегает на неровной размытой поверхности более древних пород на различной высоте над уровнем Байкала и содержит гальку этих пород (**3510**, 156—166). Но более новые наблюдения Тетяева, Базжина и Маслова показывают, что контакт между конгломератом и более древними породами в некоторых местах не нормальный, а тектонический. Однако наблюдений, подтверждающих мнение Тетяева, что конгломерат является отдельной чешуей, появившейся из-под кристаллической свиты правобережья р. Ангары и перекрывающей как кембрий, так и, вероятно, лежащую на нем дабатскую фацию, не имеется. К этому вопросу мы вернемся при рассмотрении тектоники мезозоя, а здесь укажем, что Базжин в толще конгломерата выделил особый «кислый» горизонт с крупной галькой гранита и гнейса, тогда как в остальной толще преобладает галька темнокоричневого, реже зеленоватого порфирита. Возраст конгломерата остается неопределенным. Его в свое время (в 1915 г.) мог бы узнать Тетяев, который проходил от берега Байкала по рр. Хантактайке и Черемшанке к р. Большой, где белая фация должна была бы перейти постепенно в зеленую дабатскую или в иркутскую, если она одновременна с ними, но он сообщает только, что в нижнем течении р. Черемшанки и на самой р. Большой и ее левых притоках в белой фации большое значение приобретают, переслаиваясь с конгломератами, светлые грубозернистые аркозовые песчаники. По уклону слоев в 15—20° в этом направлении он полагает, что здесь залегают более верхние слои. Он указывает, что этот тип белой юры вклинивается между двумя областями зеленой юры и что бросаются в глаза различие этих двух типов и полное отсутствие переходных зон между ними (**3657**, 30, 31).

Мощность конгломерата, по Тетяеву, 200 м, по Базжину 500 м. Последний нашел, что 75—80% гальки представляют вышеупомянутый порфирит и менее диабаз-афанит, остальные 20—25% в убывающем количестве — серый гранит, белый слюдистый гнейсо-гранит, красный габбро-диабаз, зеленую яшмовидную породу, кварцит, хлоритовый и слюдяной сланцы. Западнее, ближе к Лиственичному массиву, попадается много гранито-гнейса. Цемент из кварца, полевого шпата и глинистого вещества, извести нет. Галька некрупная, 80% проходят в сите с ячейками в 15 мм в диам. Только в упомянутом «кислом» горизонте много крупных валунов гранито-гнейса и гранита. Местами ниже этого горизонта имеется прослой в 1 м грубого песчаника, в котором в двух местах (Чаячий утес и Б. Варначья), а также в цементе конгломерата пади Сенной найдены плохие обугленные растительные остатки (из письма Базжи-

н а, который подробно изучал конгломераты для выяснения их золотоносности). Этот исследователь указывает также, что конгломераты залегают на размытой поверхности кристаллической свиты и палеозоя с общим пологим уклоном к Байкалу в 10—12° при азимуте падения ЮЗ 180—215° (за исключением тех мест, где они нарушены позднейшими сбросами) (**1931 г.**, 168).

М а с л о в также указал, что байкальский конгломерат несколько отличается по генезису от достоверно юрского р. Ангары; в нем нет углистых прослоев, характерных для юрского, цемент его является золотоносным, а среди гальки встречаются тонкоплитчатые зеленоватые песчаники со слюдой и железистыми натеками, а также бурые плитчатые аргиллиты. Те и другие сильно изменены, и по ним нельзя судить, происходят ли они из качергатской свиты (кембрия по Т е т я е в у, докембрия по моему мнению); но, несмотря на близкое расстояние, в зеленой юре подобных галек нет. Поэтому М а с л о в ставит под сомнение юрский возраст конгломерата (**1932 г.**, 1467, 1468). По поводу этих указаний можно заметить, что ни золотоносность конгломератов юры дабатской и иркутской, ни состав их гальки никем специально не изучались.

Таким образом, возраст конгломератовой фации остается невыясненным; возможно, что она представляет грубую береговую фацию юры, но несколько более древнюю, чем дабатская и иркутская, так как порфировая галька, встречающаяся и в последних, но в меньшем количестве, скорее всего попала в них при размыве этого конгломерата. О происхождении этой гальки мы скажем при описании изверженных пород мезозоя. Ее наличие в несомненно юрских отложениях бассейна не позволяет принять для байкальского конгломерата более молодой возраст, но не препятствует предположению более древнего, например, триасового, пермского или карбонового.

Г а в р у с е в и ч и Д у м и т р а ш к о при изучении того же района истоков р. Ангары и берега Байкала до р. Голоустой пришли к выводу, что нет оснований считать возраст «зеленой» и «белой» юры различным; галька качергатских пород и частицы золота попали в байкальский конгломерат при размыве местных пород доюрской суши, которые в Прибайкалье могли иметь другой состав, чем в районе р. Ангары. Микроскопическое исследование показало, что основная масса цемента конгломератов белой и зеленой фаций сложена кварцем, полевым шпатом и биотитом. Зерна кварца и полевого шпата большею частью хорошо окатаны в виде мелких трехгранных галечек; в обломочках полевого шпата часто видны участки, подвергшиеся пеликанитизации и каолинизации; разницы в диаметре зерен цемента той и другой фации не заметно. Цемент имеет серовато-зеленоватый цвет и в обеих фациях бывает как мелко- так и крупнозернистым. Преобладают зерна кварца, составляющие от 25 до 70% поля шлифа; второе место занимают калиевые полевые шпаты, до 40%, затем следуют плагиоклазы, биотит, менее мусковит и хлорит и в подчиненном количестве

апатит, магнетит, циркон, эпидот; эти зерна связаны кварцево-глинистым или глинисто-железистым цементом. Нет разницы и в составе гальки обеих фаций; это граниты, гнейсы, кристаллические сланцы, реже породы сиенитового ряда и кварц, а затем эффузивы — кварцпорфиры, ортофиры, кератофиры (с преобладанием первых). Эти авторы отмечают, что и Б а з ж и н указал близкий, но не тождественный состав гальки с большим преобладанием порфирита, менее диабаза-афанита (**1935 г.**, 857, 858). По этому поводу заметим, что последний микроскопического определения пород не призводил и, очевидно, счел все порфировидные породы порфиритами.

Нужно сказать, что одинаковый, в общем, состав гальки и цемента конгломератов той и другой фаций еще не решает окончательно вопроса о тождественном возрасте их, так как конгломераты зеленой фации могли образоваться за счет размыва белой фации, если последняя древнее. Вопрос будет решен, когда будет установлен прослеженный в обнажениях переход одной фации в другую.

Иркутский угленосный бассейн в юрское время представлял большое озеро, ограниченное с Ю предгорьями Вост. Саяна, с В — хр. Онотским, на З суживавшееся и доходившее почти до Нижнеудинска; сев. граница его точно не определена; не известно, представлял ли Хахарейский район часть этого озера или самостоятельное озеро. Наиболее вероятно, судя по составу и строению местности, прилегающей к бассейну с С, что в юрское время здесь простиралась низменная равнина с отдельными столовыми высотами траппа, многочисленными лугами, лесами, болотами и озерками. Главное озеро вообще было неглубокое и содержало отдельные более или менее крупные острова палеозойского фундамента, размыв которых давал материал для прослоев и пластов конгломерата, местами подчиненных среди юрской площади толще песчаников и глин — нормальных отложений озера. Иначе нельзя себе представить образование этих конгломератов; реки не могли заносить гальку далеко от берегов озера; даже если в юрское время зимы были настолько холодные, что реки замерзали и весной выносили в озеро льдины с каменным материалом, то таяние этих льдин могло давать только отдельную гальку и незначительные скопления ее, но не целые прослои, тем более толщи галечника. Нет оснований думать, что Саян и Прибайкальские горы были покрыты ледниками, доставлявшими айсберги в озеро, так как последние на ряду с галькой и валунами различных размеров должны были отлагать и неокатанный материал; юрские конгломераты бассейна не имеют такого состава. Отдельные крупные площади озера по временам мелели, превращались в болота, зарастали лесами, а потом опять покрывались водой; растительный материал мог также заноситься с островов. Накопление осадочной толщи в 200 м (или больше) с несколькими угленосными горизонтами, каждый из которых состоит из нескольких пластов угля, требовало периодического опускания местности со сменой болотного режима озерным. По окраинам

бассейна озерные отложения уступают место или чередуются с речными и дельтовыми; здесь впадали в озеро реки и речки и доставляли более грубый материал для прослоев, линз и пластов конгломератов.

Так как юрская толща залегает трансгрессивно то на среднем, то на верхнем кембрии и, как указано выше, на различных высотах (с небольшой, впрочем, разницей), то ее отложению должен был предшествовать длительный размыв, очевидно создавший в конце концов широкие долины и плоские широкие водоразделы между ними; цикл эрозии в этой местности приближался уже к стадии старости. Образование обширного озера или сети озер в Иркутском амфитеатре, ранее занятом речной системой, нужно объяснить медленным опусканием всей местности, которое ослабило эрозионную работу, обусловило сильную аккумуляцию наносов и, наконец, постепенное затопление долин и водоразделов. Своеобразные кремнистые брекчии, составляющие базальный горизонт юрской толщи и выше часто переходящие в конгломераты, представляют элювий и делювий палеозойских водоразделов и склонов, измененный при покрытии его озерными водами. Опускание местности периодически возобновлялось в эпоху существования озера, но затем должно было смениться поднятием, обусловившим восстановление эрозии и врезание речных долин в озерные отложения.

К о р о в и н в 1922 г. в описании Черемховского района также рисовал картину образования юрского озера в Иркутском амфитеатре; на основании распределения различных фаций он полагал, что озеро во времени перемещалось с З на В; центр наиболее древнего озера был приблизительно у ст. Головинской, следующего — у Черемхова и последнего у ст. Суховской. Он отметил, что в нижних горизонтах черемховской фации имеются крупные валуны кварцевых песчаников и галька аргиллитов с отпечатками юрских растений, т. е. продукты размыва более древних юрских отложений, которые он приурочивает к самому древнему озеру. Перемещение озер с З на В он связывает с тектоническими движениями. Отложения самого западного района ближе к Нижнеудинску он считает более молодыми формациями (**1922 г.**, 46—51). Но обширный материал наблюдений, накопившийся с 1922 г., охватывающий также районы, о которых у К о р о в и н а было слишком мало или совсем не было данных, возможно, не согласуется с его схемой перемещения озер. В отношении выяснения жизни юрского озера или озер на всей территории амфитеатра этот материал еще не подвергался тщательной обработке и сопоставлению разрезов отдельных районов, и нам приходится ограничиться сказанным. Указанная обработка потребовала бы много времени и всего лучше могла бы быть произведена лицом, знающим разные части бассейна по собственным наблюдениям.

К В от оз. Байкала мы встречаем континентальные юрские отложения сначала в пределах Зап. З а б а й к а л ь я, где они, в противоположность Иркутскому амфитеатру, распределены отдельными сравни-

тельно небольшими площадями, более или менее удаленными друг от друга, разделенными выходами разнообразных пород и приуроченными, главным образом, к современным долинам и впадинам.

Ближайшими к Байкалу являются выходы юры в низовьях р. Селенги, открытые только недавно; их описали Васильевский и Шатский. Первый совместно с Налетовым, при изучении Питателевского минерального источника на р. Селенге, у с. Ильинского, встретил юру, слагающую левый склон долины начиная от этого села. Она представлена песчаниками, преимущественно аркозовыми грубозернистыми, иногда глинистыми и конгломератами бурого и желтоватого цвета; в песчаниках попадаются крошки углистых частиц. В одном обнажении отмечены зеленоватые глины и в нем же в песчанике найдены *Pityophyllum nordenskiöldi* и *Phoenicopsis* sp. или *Desmophyllum* sp., указывающие, по Криштофовичу, юрский возраст. Видимая мощность свиты в этом обнажении 50 м. На правом берегу р. Селенги против Питателевского источника нижняя часть склона сложена из конгломерата с крупными глыбами (много мрамора) и мелкой галькой; его подстилает грязносерый аркозовый песчаник; эти породы, вероятно, также юрские. Юрские пласты наклонены под небольшим углом, тогда как более древние падают круто или вертикально. Поэтому исследователь предполагает, что они прислонены к более древнему склону и граница не тектоническая (которую здесь находил Тетяев, утверждавший, что юра выступает окном из-под покрова шариажа кристаллической свиты). Конгломераты правого берега поднимаются на 128 м над водой, и трудно думать, что они уходят под соседний к С, выступающий выше на склоне, гранит, который в обе стороны от выхода конгломератов спускается до самого уровня реки. Конгломераты падают на ЮВ 155° ∠ 30—35°, т. е. наклонены от гранита к реке, а лежащие под ними песчаники падают на ЮЗ 190° ∠ 15—25°, т. е. также от гранита к реке менее круто (**1931 г.**, 49—55).

Западнее, у дельты р. Селенги, где высоты, сложенные из более древних пород, отступают в обе стороны от реки, Шатский встретил также выходы юры; первые, на холмах у подножия Хамар-дабана между рр. Темлюй и Кабаньей, представляют россыпь черных и темносерых кремнисто-глинистых сланцев, сланцеватых аркозовых песчаников и гальки (из конгломерата). Далее к З рр. Еловка и Никиткина при выходе из гор пересекают пояс юры; нижние горизонты сложены конгломератами с резким кливажем и прослоями серых сливных песчаников; выше конгломераты перемежаются с кремнисто-глинистыми сланцами [аргиллитами (?)] и песчаниками, содержащими растительные остатки и пересеченными по трещинам кливажа кварцевыми и кальцитовыми жилками до 2—3 см, редко до 5—10 см. Еще выше залегают плотные светлосерые с прослоями темносерых непесчанистые сланцы, очень сильно перебитые и местами истертые, с ясными поверхностями скольжения и тонкими кварцевыми жилками; на них располагаются светлосерые тон-

косслоистые песчаники и песчанистые сланцы с редкими и тонкими прослоями темносерых глинистых сланцев. К З от р. Никиткиной из юрских песчаников и сланцев сложена гора Коврига, а железнодорожная выемка у ее подножия вскрывает толщу серых кварцитовидных песчаников с прослоями конгломерата. Высыпки гальки последних и грубых песчаников попадаются и далее на гривах вдоль дороги к ст. Посольской, а пади Глубокая, Кривая и Мотовка выносят глыбы конгломератов и песчаников. Мощность юрской свиты оценена в 600—700 м. Свита падает на С и СЗ не круто, ∠ 15°; по р. Никиткиной далее к С видна складка; южнее, к горам, угол падения увеличивается до 25—40°. С юга на юрскую свиту по плоскости, падающей круто на Ю, надвинута метаморфическая толща; с этим надвигом, очевидно, связано и развитие кливажа, давленной гальки, плоскостей скольжения в юрской свите. Но пологие шарнированные покровы, которые принимает Тетяев в этой местности, отсутствуют. Крутой послеюрский надвиг, отмеченный в долинах от р. Большой до Еловки (см. рис. 85), на В к Питателевскому источнику затухает (1933 г., 147—154).

Хр. Хамар-дабан и его продолжение за прорывом р. Селенги — хр. Улан-бургасы — окаймлены с Ю широкой Гусино-удинской долиной, в которой юра выступает в разных местах — в Боргойской степи, на берегах Гусиного озера, по р. Иволге, возле г. Верхнеудинска (теперь г. Улан-удэ), на рр. Селенге и Уде и далее вверх по р. Уде. Южнее хр. Цагандабан юра встречается по долинам рр. Тугнуй и Сухаринка, а также на железнодорожном перевале через этот хребет и затем в долине р. Худун. Следующая к Ю долина р. Хилки представляет выходы юры у д. М. Гутай, д. Катаевской, у ст. Тарбагатай и Долбага железной дороги и в верховьях у ст. Сохондо. Наконец, юра залегает и в долине р. Чикоя, у курорта Ямаровка, затем в среднем течении реки между сел. Захаровым и Архангельским и ниже у Городового камня и обнаружена в долине р. Джиды. Описания всех выходов здесь привести невозможно; его можно найти в моем отчете (3122, описание обнажений). Отчеты о новых исследованиях, производимых Вост.-Сибирским ГРТ в южной части Зап. Забайкалья в течение ряда лет — с 1930 г., еще не появились в печати, за исключением отчетов Налетова и Шалаева о верхнем и, среднем течении р. Джиды и отчета Белоусова, Малявкина, Максимова и Тетяева о Верхнеудинском районе. Несколько угленосных районов подверглось разведкам, и о них имеются новые материалы, которые мы рассмотрим ниже.

Юрская свита в пределах Зап. Забайкалья отлагалась в отдельных озерных бассейнах, которые соединялись реками в общую сеть, имевшую, вероятно, сток по р. Селенге через хр. Хамар-дабан.

Так как эти озера имели различную длину, ширину и глубину, а на берегах их выступали различные породы из состава архея, протерозоя интрузивных и эффузивных, то естественно, что отложения этих озер

имеют различную мощность и различный состав, так что нельзя дать общей схемы юрской свиты этой местности. Вообще это — всевозможные песчаники и конгломераты с подчиненными им сланцеватыми глинами и более или менее многочисленными пластами бурого угля; цвета пород светлые, реже темные — темносерые, шоколадно-бурые (у сланцеватых глин), зерно разной крупности, плотность различная — от совершенно рыхлых, почти песков, до очень твердых, с трудом обрабатываемых, как например, песчаники возле г. Верхнеудинска, по виду напоминающие гранит, состоящие из полевых шпатов и кварца в кварцевом цементе. Растительные остатки в виде грубых стволов, стеблей и более тонких отпечатков местами довольно обильны, но чаще скудны. Местами свита пересечена жилами базальта, местами же толщи осадочных пород перемежаются с толщами базальта, очевидно представляющими потоки, изливавшиеся в озера; в таких местах в состав песчаников и конгломератов входит и базальтовый материал. Вообще же галька конгломерата представляет коренные породы окружающей местности — гнейсы, кристаллические сланцы, граниты, порфиры и т. п. доюрского возраста. Из растительных остатков, собранных при разведках угля на берегах Гусиного озера, определены Красселем: *Phyllotheca* cf. *equisetoides*, *Ph.* cf. *deliquescens*, *Ph. sibirica*, *Ph. lateralis*, *Dicksonia obrutschevi*, *Baiera angustiloba*, *Phoenicopsis speciosa*, *Ph. angustifolia*, *Ph.* cf. *latior*, *Czekanovskia setacea*, *Cz. murrayana*, *Podozamites gramineus*, *Pinites lindströmi*, *Ciclopitys nordenskiöldi*, *Samaropsis parvula*. Возраст определяется ими как юрский. И в этой флоре, как и в иркутской, господствуют хвойные, но на втором месте стоят хвощи, а не саговые (**2757**). В кровле угля Тарбагатайских копей на р. Хилке найдены остатки динозавра *Allosaurus* (?) *sibiricus*, определенные Рябининым, который на этом основании указывает возраст свиты как верхнеюрский (**3429**).

Флоренсов и Ларина недавно подробно описали месторождения на берегах Гусиного озера (**1937 г.**). Юрская угленосная свита имеет следующий состав (снизу):

1. Базальный конгломерат, вскрытый у подножия и на склонах Хамбинского хребта, содержит гальку в 3—8 см и валуны до 0.5—0.6 м, грубо и неравномерно окатанные в песчаном, редко железистом цементе. В средней и северной частях области развития он содержит многочисленные пласты песчаника в 1—2 м, разделяющие конгломерат на слои по 2—10 м; на юге конгломерат более однородный, массивный и неслоистый, содержит меньше цемента и более рыхлый. Галька состоит из пород хребта — гранитов, диабазов и порфиритов. Мощность от 120 до 200 м.

2. Свита песчаников аркозового состава, серых и белесоватых, мелко- и среднезернистых, с линзами и прослоями гравийных. Цемент известковый, реже мергельный, железистый или кварцевый. Степень цементации различна, более прочные — плитчаты и образуют

гривки, слабо связанные — переходят в пески. Имеются маломощные прослои глинистых и углистых сланцев. Мощность свиты 450—500 м или немного больше.

3. Продуктивный отдел сложен из песчаников, глинистых сланцев, аргиллитов пестрого состава, углисто-глинистых и углистых сланцев и бурых углей. Песчаники подобны вышеописанным, неправильно или косослоисты, пласты их в верхней части свиты слагают толщи до 60—80 м, в нижней перемежаются со сланцами. Глинистые сланцы и аргиллиты светло- и аспидно-серые, распадаются при выветривании на тонкие пластинки, углистые сланцы — на листочки. Угли типично гумусовые, залегают пластами от 1—2 см до 4—8 м, темнобурые и черные с матовым, реже смоляным блеском; попадаются лигниты, угли типа фюзена и в овраге Ара-ганга гумито-сапропелевые среди бумажных углистых сланцев. Мощность продуктивной свиты 1060—1120 м.

В угленосной свите встречаются отпечатки флоры (см. выше), в песчаниках двустворчатые неопределимые моллюски, в низах песчаниковой свиты найдены остатки динозавра *Allosaurus sibiricus* Riab. По флоре и этим остаткам, — возраст толщи скорее всего верхнеюрский. Всех пластов угля не менее 15; средняя мощность изученных 7 пластов 3—3.5 м; они содержат 9,5—21% золы, 20—49% летучих, не спекаются. Запас определяется в 500 млн. т.

В 10—12 км к С. от Гусиного озера расположено Загустайское месторождение, содержащее не менее 4 пластов угля, от 0.5 до 1 м.

Мухинское месторождение в долине р. Иволги, в 16 км на ЮЗ от г. Улан-удэ, содержит, по разведке, 2 пласта угля в 2.8 и 1.7 м мощности, приуроченные к верхней части юрской толщи; но они имеют линзовидную форму и занимают небольшую площадь (Оттен, **1935 г.**, 56).

По среднему течению р. Хилка, на правом берегу, у д. М. Гутай (против с. Бичура) и выше у д. Катаевской управление Петровского завода производило разведки угля в начале 90-х годов, описанные у меня (**3122**, 370 и 377, 378). В новое время они, повидимому, не были повторены. Выше д. Катаевской по берегам р. Хилки часто попадаются обнажения юрских пород, чередующихся с выходами кристаллических. В первых можно видеть перемежаемость конгломератов с прослоями песчаников, с галькой величиной до кулака, реже до головы, разных кристаллических пород, выступающих по соседству; песчаников аркозовых и глинистых рыхлых и твердых, нередко с отдельной галькой, реже песчанистых мергелей и бурых сланцевых глин с растительными остатками, пропластками и чечевицами угля. В нескольких местах юрская свита пересечена жилами базальта, образующего также более крупные самостоятельные выходы, а иногда покровы и выклинивающиеся пластовые жилы в юрской толще, как показывает рис. 115. Это доказывает послеюрский возраст базальтов. В одном месте был встречен более древний грубый конгло-

мерат, но, возможно, также юрский, на котором толща более рыхлых песчаников и глин залегает несогласно (**3122**, 379—388).

Выше выхода железной дороги в долину р. Хилка, на правом берегу реки, у разъезда №37 расположено Тарбагатайское месторождение, которое уже работалось. По новым данным, оно представляет брахисинклиналь, сев.-вост. простирания, песчаников и сланцев; последним подчинены два пласта угля на расстоянии до 9 м по вертикали, верхний до 8 м, нижний 4 м мощности. Уголь черный, матовый с блестящими прослойками, сильно трещиноватый, содержит 5—9% золы и 33—34% летучих, на воздухе рассыпается. Падение крыльев складки 15—25°. Запасы свыше 50 млн. т (Пономарев, **1931**, 279). По Горавскому разведками последних лет освещены два участка: зап. Кулевский, с запасом 1.1 млн. т, и вост. Тигнинский, с пластом угля в 10—12 м, который к границе месторождения разбивается на 3—4 пачки; разведанный запас достигает 6 млн. т (**1935 г.**, 60). Месторождение работалось с 1906 по 1911 и с 1916 по 1920 гг. и дало около 1 млн. т, а теперь подготовляется к разработке. Оно является ближайшим к Петровскому заводу и немного разведывалось им, но разработка началась для железной дороги. Угленосные породы покрыты наносом в 10 м мощности, но местами песчаники выступают на поверхность широкой террасы р. Хилка (**3122**, 397—400).

Максимов сообщил, что в составе угленосной свиты этого месторождения он обнаружил в 1931 г. бумажные сланцы с признаками битуминозности и плохо сохранившиеся остатки рыб, т. е. комплекс признаков, характерных для тургинского горизонта Вост. Забайкалья (**1937 г.**, 271). Поэтому он отнес и Тарбагатайское месторождение к нижнему мелу. Но, как отмечено в своем месте, верхнеюрский возраст отложений с остракодами, эстериями и рыбами, т. е. с фауной тургинского горизонта, принимается большинством исследователей.

В 17 км дальше по долине р. Хилка, на левом берегу, в устье долины рч. Толбаги находится Халяртинское месторождение. Угленосные породы слагают вост. склон пологой возвышенности, отделяющей долину рч. Толбаги от долины р. Хилка. Имеются два пласта угля: нижний в 4—5 м, между аркозовым песчаником и сланцеватыми глинами, и верхний в 2 м среди последних; уголь содержит 7% золы и 31% летучих. Пласты падают на ЮВ 110—120° ∠4—6°, но разбиты многочисленными сбросами, вдоль которых уголь раздавлен и водоносен. Месторождение мало разведано; оно работалось с 1912 по 1914 г. и с 1921 по 1924 г. штольней; в **1935** г. работы возобновлены, запасы по последним разведкам 7—8 млн. т (**1926 г.**, 478 — по данным Молчанова; Пономарев, **1931 г.**, 280; Горавский, **1935 г.**, 60). Эти выходы юры по рч. Толбаге делают вероятным, что юрские отложения развиты и в соседнем к В большом расширении долины р. Хилка Бадинской степи, где разведки до сих пор, насколько мне известно, не производились и юра скрыта под наносами широкой террасы правого берега. Затем она появляется и далее вверх

по долине р. Хилка в 2—3 местах в небольших обнажениях, но значительную площадь занимает, повидимому, только в большом расширении этой долины выше и ниже ст. Сохондо, где выступают песчаники и конгломераты, а буровая скважина у этой станции прошла 40 м по песчаникам и глинам с прослойками угля. Насколько известно, эта местность также не разведывалась на уголь (**3122**, 431).

Новых данных о юрских отложениях в других частях Зап. Забайкалья очень мало. Известное с давних пор нахождение угля в долине р. Чикоя в среднем его течении (**3122**, 505), может быть, уже освещено новыми исследованиями, но не описано.

Горавский указывает только, что месторождение угля у с. Красный Чикой и Архангельского имеет геологический запас в 30 млн. т и разрабатывается для местных нужд (**1935 г.**, 61).

Ниже на этой реке угленосную свиту конгломератов и песчаников с пропластками и гнездами угля я описал в холмах у подножия Городового камня (**3122**, 489, 490). Еще далее по реке, ниже ее поворота на С, юрская свита, в 1—1.5 км выше д. Береговой, на правом берегу представляет большое интересное обнажение, в котором видна перемежаемость двух толщ базальта (одна в 15—20 м, другая в 50—60 м) с толщами различных песчаников, конгломератов и мергелей, с неясными растительными остатками, достигающими 80—100 м мощности (оценка глазомерная, очень приблизительная); в лежачем боку свиты также виден базальт. Свита дислоцирована и падает на СЗ и С$\angle$ 25—45°. Юрский возраст ее, конечно, условный (**3122**, 367—368). Новых более подробных данных об этом выходе нет.

В Боргойской степи юра поднимается на вершины гор, окружающих степь, Бурин-ула и Баин-ундур, на высоту до 300 м и представляет конгломераты с галькой в 0.1—0.2 и до 0.5 м, переслаивающиеся с средне- и крупнозернистыми песчаниками и достигающие видимой мощности около 200 м (лежачий бок не виден). Выше следуют песчаники — не более 50 м. Эти породы, повидимому, соответствуют нижнему горизонту свиты Гусиного озера (из рукописи Клевенского).

В бассейне р. Джиды новые исследования также обнаружили угленосную свиту юры. В среднем течении, по Шалаеву, она появляется кое-где в виде островков, уцелевших от размыва, и сложена из грубогалечных конгломератов с галькой и валунами до 0.5 м в диам. (более древних осадочных пород, гранитов, порфиритов и диабазов), иногда довольно хорошо окатанными. Песчаники, желто- и темносерые, грубозернистые, образуют небольшие прослои. При рытье колодца в пади Большой, против Цежейского поселка, найдены уголь и углистые сланцы с плохой флорой мезозойского типа. В нижнем течении р. Джиды Коробов в той же свите собрал флору, отнесенную к верхней юре или нижнему мелу. Исследователь сопоставляет свиту с Гусиноозерной (**1935 г.**, 16—17). В верхнем течении Налетов нашел в бассейне рч. Цакирки подобные

же грубые конгломераты с прослоями грубозернистых песчаников, залегающие на размытой поверхности палеозойских пород и покрытые базальтом. Он упоминает заявки угля с пластами в 0.8—1.2 м в аналогичной толще по долине рр. Сангино, Зун-бые, левому притоку р. Мылы, Харахужиру, левому притоку р. Хамнея (**1935 г.**, 13).

В окрестности г. Улан-удэ, в низовьях р. Уды и по берегам р. Селенги юрская свита выступает в виде конгломератов и песчаников в разных местах. Я различал здесь песчаники и конгломераты Заудинской станицы и разреза по р. Уде у железнодорожного моста как более древние, а грубые конгломераты на обоих берегах р. Селенги ниже устья р. Уды — более молодые, так как в одном обнажении нашел в них гальку первых (**3122**, 89—91). Белоусов, Малявкин, Максимов] и Тетяев, изучавшие в 1930 г. окрестности Улан-удэ, дают такой разрез юры (?) сверху: а) светлые «комушкинские» песчаники с прослоями мелкогалечных, хорошо окатанных конгломератов и неопределимой флорой; б) глыбовые конгломераты, в) бурые песчаники и серо-зеленые сланцы с неопределимой флорой. Между «а» и «б» возможно несогласие. Они утверждают, что в конгломератах «а» нет гальки песчаников и конгломератов и считают грубые конгломераты более древними, потому что они к Ю сменяются конгломератами и песчаниками «а» (**1932 г.**, 20—21). Разреза, в котором видно было бы соотношение тех и других пород, они не приводят, и я считаю, что этот вопрос требует дальнейшего изучения и не является решенным. Глыбовые конгломераты по их описанию содержат глыбы в 20 м³, в них валуны и галька обычно вовсе не окатаны, представляя грубые, угловатые обломки (**1932 г.**, 13). В обнажениях, виданных мною, глыб в 20 м³ не было, наиболее крупные имели до 1—1.5 м³ и, кроме угловатых и малоокругленных валунов и гальки, были и округленные (**3122**, 89—91). Эти четыре автора, отмечая, что в двух местах материал конгломерата не тот, который слагает соседние коренные выходы, считают несомненным, что взаимное положение тех и других создалось позже отложения глыбового конгломерата (**1932 г.**, 16). Это утверждение находится в явной связи с их мнением, что в Зап. Забайкалье имеются обширные надвиги типа шариажей более древних пород поверх юры, выступающей только в окнах. Но это мнение другими новыми исследователями отвергается; к этому вопросу мы вернемся при рассмотрении тектоники. Те же авторы утверждают, что песчаники Заудинской станицы и горы Комушки метаморфизованы прорвавшим их гранитом, тогда как другой из новых исследователей Волин категорически отрицает это. Мы приведем эти данные при описании изверженных пород мезозоя.

В более северной части Зап. Забайкалья,на Витимском плоскогорье, юрские отложения были открыты Лопатиным во время Витимской экспедиции в нескольких местах — по р. Витиму, у устья р. Зазы и по последней, в низовьях р. Кидимит и по рр. Ауник и Богдарин в бассейне М. Амалата. Эти выходы показаны на геологической

карте, составленной Поленовым и приложенной к дневнику экспедиции (**2888**), но обозначены как породы неопределенного возраста, причем большая площадь, занятая ими по рр. Ауник и Богдарин, не соответствует тексту, в котором в этой местности перечисляются совсем другие породы, а конгломерат (золотоносный) только в одном утесе (218—221). По описанию Лопатина свита на р. Витиме представляет перемежаемость конгломератов, частью известковых и мергелистых песчаников, известковых и мергелистых сланцев и содержит пласт листоватого бурого угля в 27 см; сланцы появляются в верхних горизонтах; весь разрез имеет несколько метров (175, 176). Ниже устья р. Зазы перемежаются красноватые пески и песчаники, рыхлые песчаники, глины, углистые глины; в песчанике — стебли, сучья и отпечатки растений, крупные конкреции пирита. По р. Зазе к выходам гранита и лавы примыкает толща, состоящая внизу из кварцевых конгломератов, выше из серых сланцеватых мергелей с прослойками тонколистоватого угля (195—202).

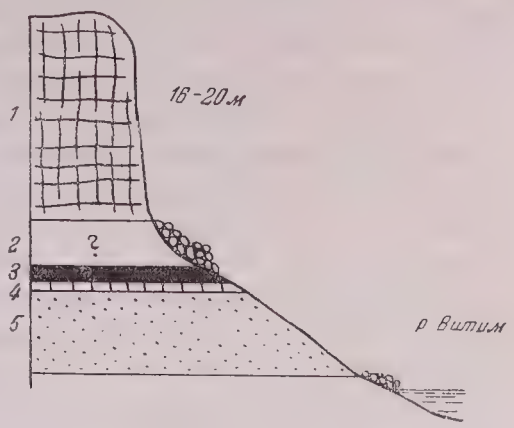


Рис. 67. Профиль левого берега р. Витима ниже устья р. Конды (по Герасимову).

1 — базальт; *2* — закрыто осыпью; *3* — горючий сланец; *4* — сланцеватый песчаник с фауной: *5* — грубый песчаник (1:1000).

Кропоткин, пересекая Витимское плоскогорье во время экспедиции с Ленских приисков в г. Читу, также упоминает по р. Усою и Богдарину красные песчаники с пропластками зеленых и тонкими слоями буро-красных глин, но сопоставляет их с ленскими (т. е. верхнекембрийскими) (**1160**, 417), а по р. Витиму, у устья р. Холоя и по последнему видел толщу мелкого гравия с желтым песком в 6 м, подстилаемую белым кварцевым песком с большими стволами окаменелого дерева *Cupressinoxylon aleuticum*, по определению Эйхвальда,—третичного возраста (423).

Герасимов на левом берегу р. Витима, в 1.5 км ниже устья р. Конды, описал интересное обнажение (рис. 67), в котором под толщей базальта, в 16—20 м лежит тонкий слой листоватого горючего сланца, под которым следует тонкосланцеватый желтовато-серый очень мелкозернистый известково-глинистый песчаник в 0.18 м с большим количеством насекомых, остракод, раковин и отпечатков рыб, а также растений; его подстилает у воды светлый грубозернистый песчаник (**2157**, 5). Собранную здесь фауну определили Рейс и Эггер (**3370**). Рыбы представляют туже *Lycoptera middendorfii* Mü ll., как и в тургинских слоях Вост. Забайкалья, гастроподы — *Cerithium gerassimovi* n. sp., *Paludina pura* Eichw., *Limnaeus obrutschevi* n. sp., *Physa* sp., из пелеципод *Cyrena pusilla*

n. sp., *C. subplana* Reis, из остракод *Cypris faba* и целый ряд других (определенных Эггером), из растений *Conjervites sibiricus* n. sp., *Ginkgo* cf. *sibirica* Hr., *Samaropsis* sp., *Schizolepis* sp., *Pagiophyllum* sp., *Pinus witimi* n. sp., *Carpolithes piriformis*. Возраст определители признали тот же, что и для тургинских слоев, т. е. верхнеюрский — нижнемеловой.

Но в той же местности, по берегам р. Витима, должны залегать и третичные отложения подобного же состава, судя по фауне гастропод и пелеципод, собранной Мейстером (**1932 г.**, 17, 18). Последний, впрочем, нашел также окремнелую древесину по дороге с р. Б. Амалат к устью р. Холоя прямо на поверхности степи среди сплошного развития массивного гранита; по определению Палибина, она принадлежит новому виду рода *Xenoxylon* Gothan, известного в юре, нижнем мелу и проблематично в триасе. Древесина названа *Xenoxylon meisteri* n. sp. и скорее всего является юрской (**1932 г.**, 177—180). Можно думать, что и древесина, найденная Кропоткиным у устья р. Холой и определенная Эйхвальдом как третичный *Cupressinoxylon* sp. (см. выше), относится к тому же юрскому роду.

Котульский при исследованиях в Баргузинском золотоносном районе также встречал кое-где по рр. Витимкану, Икату, Сивакону и Беремье нормальные осадочные породы в отдельных выходах среди кристаллических и метаморфических сланцев, давших материал для образования первых. Это очень грубые конгломераты с валунами до 0.75 м и более в диам. в известково-песчаном цементе, песчаники состава этого цемента и очень тонкозернистые мергелистые и глинистые сланцы; последние попадались не только в самостоятельных обнажениях, но и в виде включений в базальте (на р. Сиваконе), т. е. древнее его (**1932 г.**, 64). Предположительно эти породы также юрские.

Демин по р. Б. Амалату у оз. Бурачи нашел очень полого залегающие породы (снизу): мергели, красноватый глинистый сланец с серыми прослоями, серый песчаник и глинистый сланец с желтыми песчанистыми прослоями, общей мощностью около 4 м. Половинкина, описавшая собранные им материалы, отнесла эти породы, лишенные органических остатков, предположительно к юре (**1931 г.**, 12).

В Вост. Забайкалье континентальная юра большею частью тесно связана с морской и поэтому упоминалась уже при описании последней в качестве эстериевой, содержащей ту же фауну и флору, как и юра на р. Витиме, т. е. представляющей верхнюю юру, а в верхних горизонтах, может быть, нижний мел. Поэтому здесь остается описать только угленосные бассейны этой области.

Начиная с З мы встречаем угленосную юру по долине р. Ингоды выше г. Читы. В 18 км на ЗЮЗ от последнего, на левом берегу реки, расположен Черновский бассейн; юрская свита слагает здесь вторую террасу в 20—30 м, достигает более 215 м мощности и содержит 5 пластов угля,

подчиненных аркозовым песчаникам, светлым песчано-глинистым и глинистым сланцам. В районе копей свита образует плоскую синклиналь шириной до 3 км СВ простирания; ее юго-зап. конец замкнут, сев.-вост. не разведан; местами имеются небольшие сбросы. Свита пересечена жилами порфирита (по другим данным — андезито-базальта), сев.-вост. простирания; одна из них имеет 1.5 м мощности. В кровле верхнего пласта угля найдены *Equisetites* sp., *Coniopteris burejensis*, *Cladophlebis* cf. *denticulata*, *Ginkgo sibirica*, *G. digitata*, *Czekanovskia rigida* — типичные юрские формы. Верхний пласт угля, мощностью до 7.5 м, добывается на вост. крыле мульды открытыми работами; под ним на расстоянии от 8 до 15 м друг от друга залегают еще 4 пласта, мощностью до 1, 1.2, 2.5 и 1.5 м. Уголь содержит в среднем 4.5% золы и 34.8% летучих. Добыча начата в 1908 г. и до 1919 г., кроме верхнего, работались еще 3 и 4 пласта; ежегодно добывали 300—400 тыс. т. Запасы для верхнего пласта определяют в 33.7 млн. т, а для всей мульды, впрочем мало разведанной, в 80 млн. т (**1926 г.**, 479, по Молчанову; Пономарев, **1931 г.**, 280).

Выше по долине р. Ингоды юрская свита местами обнажается в обрывах высокой террасы р. Ингоды, местами и в отрогах хр. Яблонового, представляя перемежаемость желтых аркозовых песчаников, светлых сланцев, углистых и сланцеватых глин и конгломератов, а также тонких пластов угля. Так, в уроч. Крутой яр, в 2 км ниже с. Новокукинского, на террасе в 1896 г. была разведка, обнаружившая несколько прослоев угля от 15 до 35 см мощности (Шейнцвит, **3917**, 84—86). Обнажения в этой части долины р. Ингоды вверх от Читы до пос. Улятуй описаны мною (**3122**, 514—524).

Ниже г. Читы, на правом берегу р. Ингоды, расположено Харамангутское месторождение у одноименного селения и близ разъезда № 62 железной дороги; здесь в 1907—1909 гг. действовала небольшая копь, работавшая пласт угля до 1.8 м мощности на глубине 16—17 м, подчиненного, судя по отвалам, серым песчаникам и темносерым глинистым сланцам с неясными растительными остатками. Верхняя часть пласта в 0.8 м представляет слоистый уголь с прослойками глины, нижний 1 м — крепкий черносмоляной уголь с раковистым изломом (Пономарев, **1931 г.**, 282).

Далее к В, уже на левом берегу р. Шилки у разъезда и оз. Холбон находится Арбагарско-Холбонское месторождение (называемое также Мирсановским по имени соседнего поселка). Угленосная свита тянется от р. Шилки на СВ, к низовьям р. Нерчи у д. Кумаки, заполняя древнюю долину [грабен(?)], представляющую теперь плоскохолмистую местность, заметно отличающуюся от окаймляющих ее с СЗ и ЮВ более значительных высот из древних пород; ширина этой полосы 10 км, длина 18—20 км. Она сложена из мягких аркозовых песчаников, конгломератов, песчано-глинистых и глинистых сланцев. На юго-вост. окраине у устья Арбагарской пади видно, что метаморфические сланцы,

падающие на ЗЮЗ, надвинуты на юрскую свиту, падающую на ЮЮВ ∠55—70°. Свите подчинено 5 пластов угля; верхний из них достигает 2.65 м, нижний — 14—15 м и промежуточные — до 1 м. Добыча производилась в Петровско-Холбонской копи у разъезда Холбон, где работали нижний пласт, выходящий здесь на поверхность, открытым разрезом и подземно, и в Арбагарской копи в 6—7 км на СВ в верховьях пади Арбагар, где работали верхний пласт; тот и другой имеют пропластки глины. Средний состав угля нижнего пласта — золы 6,5%, летучих 33,5%; по более старым данным, летучих 62,8—71.3%. Запасы примерно 100 млн. т. Добыча началась в 1909 г. и прекратилась в 1927 г. В Арбагарской копи имеется крупный сброс в 10—20 м и более, простирающийся на СВ 45°, падение ЮВ ∠65° (**1926** г. 480, по Молчанову; Пономарев, **1931** г., 283—284).

Известно еще Делюнское месторождение по р. Шилке, в 18 км от г. Сретенска, где имеются 2 пласта угля по 2 м; бурый уголь хорошего качества, на воздухе сохраняется долго. Геологический запас достигает 15 млн. т. В 1934 г. разведан участок в 0.5 км² с запасом 600 тыс. т (Клевенский, **1935 г.**, 35; Горавский, **1935 г.**, 62). Тот же автор указывает еще Сосновское месторождение в 18 км от аймачного центра Сосновки, где открытыми работами добывается пласт угля в 2 м, и Мордойское месторождение в 2 км от д. Бырца, Кыринского округа, близ монгольской границы, где имеется пласт черного плитковатого угля в 6 м суммарной мощности (**1935 г.**, 63).

В Нерчинско-заводском районе давно уже известно и работалось Хара-норское месторождение между оз. Хара-нор и Дундукбулак в 2 км от разъезда № 79 железной дороги. Угленосная юрская свита песчаников, конгломератов и сланцев, покрытая туфогенной толщей (эстериевой юры) и четвертичными отложениями до 20 м мощности, сложена в плоские складки. Она содержит до 10 пластов угля, но промышленное значение имеют верхний в 15—17 м и второй до 5 м, залегающий на 18—21 м глубже. Уголь в среднем содержит 8.1% золы и 59.2% летучих; на воздухе быстро рассыпается. Добыча производилась с 1908 по 1923 г. на сев. участке месторождения, где запас верхнего пласта не менее 11 млн. т; добычу прекратил подземный пожар. В южн. участке, по старым разведкам, имеется пласт в 15 м. Общий запас месторождения оценивают в 80 млн. т. Подробное описание разведок 1899 г. с многочисленными разрезами дал Бронников (**1992**). Новые, более краткие, данные есть у Пономарева (**1931 г.**, 287, 288) и Горавского (**1935 г.**, 62). Горючие сланцы свиты подробно описали Музылев и Андриашев (**1932** г., 1533—1537). Они подчинены верхам песчаниково-сланцевой свиты, покрытой эффузивами; в них найдены остатки рыб, по Хабакову, несомненно юрских, но, повидимому, древнее *Lycoptera middendorfii*. Два пласта горючего сланца имеют не менее 5—10 м мощности каждый. Место это — Хара-нор 2 — почти у монгольской границы, в 20 км на Ю от ст. Хара-нор.

На левом берегу р. Аргуни, между Дуроевским и Кайласутаевским караулами, расположено Дуроевское месторождение, которое разведывалось еще в 50-х годах и потом в конце XIX в. Оно сложено песками и галечниками, переходящими в конгломерат, плотными и сланцеватыми глинами, и содержит 3 пласта угля мощностью: верхний до 1.1—1.7 м, средний до 0.5 м и нижний до 1.5 м; в них золы 11.5—40.5%, летучих 30—49%; нижний пласт по качествам лучше верхнего. Запасы примерно 30 млн. т. Юрский возраст свиты не установлен (Бронников, **1991**; Пономарев, **1931 г.**, 288; Горавский, **1935 г.**, 63).

Изолированное положение занимают выходы юры в бассейне р. Бальджи у караула Бальджикан на монгольской границе, о которых кратко упоминает Деньгин (**1932 г.**, 6—8); это — песчаники, аркозы, грубые конгломераты, углисто-глинистые сланцы. Он сопоставляет их с породами окрестности курорта Ямаровка на р. Чикое, которые представляют скорее всего юру. Несколько древнее граувакковые песчаники и конгломераты, встреченные им на водоразделе Чикой — Онон, так как галька их попадается в конгломератах вышеуказанной свиты. Мезозойский возраст этих пород водораздела ничем не доказан; они могут быть и палеозойскими. Моложе — эффузивно-туфовая (дацито-порфировая) свита, встреченная Деньгиным по верховьям р. Ингоды, так как в ее туфах попадаются обломки юрских кремнистых сланцев. Он поэтому относит ее к мелу (**1932 г.**, 10—12). Но Д. С. Соколов, описывая подобный же эффузивно-туфовый комплекс верховий рр. Туры и Или, сопоставляет его с аналогичным комплексом эстериевой юры Вост. Забайкалья и считает верхнеюрским, может быть, нижнемеловым (**1935 г.**, 82—86). Мы рассмотрим эту свиту при описании изверженных пород мезозоя.

В том же районе верхнего течения р. Онона, по рч. Букукун у одноименной станицы Максимов (**1935 г.**, 26—28) нашел небольшую площадь, сложенную букукунской рыхлой свитой; ее базальные слои состоят из конгломерата с аркозовым довольно рыхлым цементом и галькой в 1—10 см, различной окатанности, гранита, дацита, песчаников и сланцев палеозоя; выше перемежаются крупно- и мелкозернистые аркозовые песчаники, переходящие в глинистые песчаники и песчано-глинистые сланцы, и редкие прослои мелкогалечного конгломерата. Верхняя часть свиты состоит из темносерых углисто-глинистых бумажных сланцев с полуметровым пластом угля. Кроме ст. Букукунской, эта свита, судя по нахождению угля, залегает еще у карьера Алтанского и в пади Кучигер к З от выселка Шумунда, т. е. вообще занимает алтано-кыринскую депрессию. Возле ст. Букукунской в ней найдены *Equisetites* sp., *Pinites* (*Pityophyllum*) cf. *kobukensis* Sew., *Schizolepis mölleri* Sew., по определению Криштофовича, который указал возраст бурой юры. Максимов, сравнивая свиту со свитой Тарбагатая на р. Хилке, считает ее нижнемеловой.

К С от р. Шилки находится Б у к а ч а ч и н с к о е месторождение, расположенное на правом берегу р. Агиты, притока р. Куенги, у устья рч. Букачачи. Угленосная площадь представляет дно старой долины р. Агиты, современная долина которой отодвинулась влево и отделена от старой грядой сопок Мраморной, Сиротинкой и др. из более древних пород. Юрская свита, заполняющая старую долину, сложена внизу грубыми аркозовыми песчаниками с пропластками песчано-глинистого сланца; кверху появляются прослои конгломерата и вверху залегает почти сплошной конгломерат. При разведке 1928 г. в свите собраны *Equisetites columnaris* (в изобилии), *Phoenicopsis angustifolia*, *Ph. wedia*, *Podozamites lanceolatus* (много), *Czekanovskia rigida*, *Pityophyllum nordenskiöldi* (меньше), *Coniopteris burejensis* и *Schizolepis* sp. (редко), определяющие, по К р и ш т о ф о в и ч у, среднюю юру (К л е в е н с к и й, **1935 г.**, 11). Свите подчинены 9 пластов, из которых нижний имеет 2.8 м, второй снизу 1.4 м и пятый 1.71 м, остальные от 0.29 до 0.82 м (верхний); мощность нижнего пласта колеблется от 2 до 7 м и второго от 0.7 до 2 м; эти 2 пласта прослежены по простиранию на 4.3 км и в глубину на 90 м и дают запас в 7.5 млн. т. Разведка не охватила еще всей угленосной площади; в 1929 г. подготовлялась эксплоатация. Уголь черный, в значительной части каменный и коксующийся; содержит золы 2.2—13.4%, летучих 35—41%. Свита дислоцирована и, по данным Т е т я е в а, на угленосную площадь с ЮВ надвинуты метаморфические сланцы и гранит; последний, по тому же автору, прорывает юру, появляясь по тектоническому контакту юрской и древней свиты; юрская свита, по его мнению, появляется внутри тектонического окна из-под покрова древней свиты (в покровном типе, согласно новейшим данным о строении Вост. Забайкалья, можно сомневаться и предполагать только надвиг небольшого размера). Интрузии гранита приписывается улучшение качества угля этого месторождения (**1929 г.**,146—154; Р у д н е в и Т е т я е в, **1932 г.**, 16—22; П о н о м а р е в, **1931 г.**, 285—286).

Западнее, где по всему нижнему течению р. Олова, правого притока р. Куенги, почти непрерывно залегают юрские отложения континентального типа с *Equisetites sarrani* Z e i l., нижне- и среднеюрского возраста, указывались признаки угля, но разведка В о з н е с е н с к о г о промышленных пластов не встретила (Р у д н е в и Т е т я е в, **1932 г.**, 22).

Флору, собранную в разных местах Вост. Забайкалья в конце XIX в. Б р о н н и к о в ы м, Г е д р о й ц е м и Г е р а с и м о в ы м, описал К р а с с е р, именно: *Baiera longifolia*, *Thyrsopteris maakiana*, *Ginkgo digitata*, *Brachyphyllum boreale*, *Discostrobus argunensis*, *Podozamites gramineus*, *Asplenium gerassimovi* n. sp., *Podozamites lanceolatus* var. *latifolius* и var. *eichwaldi* (**2757**). В 1918 г. К р и ш т о ф о в и ч определил небольшие сборы М и х н о из Букукунского караула, близ границы с Монголией (по р. Букуке, левому притоку р. Онона), где в песчаниково-сланцевой толще, мощностью до 60 м, покрытой базальтом, оказались *Equisetite*

sp., *Pinites* (*Pityophyllum*) cf. *kobukensis* Sew. и *Schizolepis mölleri* Sew. и из Буринского караула (на р. Аргуни, близ устья р. Средней Борзи) *Podozamites lanceolatus* L. et H. var. *eichwaldi* Hr., *Phoenicopsis angustifolia* Kr. и *Pityophyllum lindströmi*. Здесь флора залегает совместно с отпечатками *Estheria*, других ракообразных и чешуй рыб. Судя по этому, отложения у Буринского караула должны представлять верхнюю юру, подобно выходам на р. Турге, т. е. эстериевую. Криштофович по общему характеру флоры считает, что она вероятно не моложе бурой юры, хотя выводы Рейса о возрасте тургинских отложений ему известны (**1918 г.**, 77—93).

Из Вост. Забайкалья континентальные отложения юры распространяются и в обширный Амурский бассейн, где занимают более или менее значительные площади и известны со времен путешествия Шмидта, доставившего впервые флору, описанную Геером. Список флоры с верхнего течения р. Амура, определенной Геером, но с позднейшими поправками, дал Криштофович (**1932 г.**, 156). Он отметил, что 34 первоначальных вида (или 41, если считать разновидности) сводятся к 20 (или 26 с разновидностями). Папоротники и голосемянные играют преобладающую роль, цикадофиты — подчиненную, но все же более заметную, чем в иркутской юре (где господствовали хвойные). Господствуют *Cladophlebis*, *Coniopteris*, *Nilssonia schmidtiana*, *Baiera longifolia*. Характерно полное отсутствие следов *Dipteridineae*, присутствующих в иркутской флоре. С другой стороны, нет даже *Onychiopsis*, который еще в составе свиты Тетори появляется как член никанской флоры. Все это ставит амурскую толщу далеко выше рэта и лейаса, но ниже самых низких слоев уссурийского никана. Юрскую свиту, развитую в Вост. Забайкалье и на Амуре, Криштофович называет байкальской толщей и выделяет ее пока в особый амурский ярус, который отличается отсутствием как типичных монгугайских, так и характерных никанских элементов и по составу флоры имеет возраст верхов средней и низов верхней юры.

По наблюдениям Макерова, в Сев.-Вост. Забайкалье и в области Олекминского становика, т. е. в местности на юге б. Якутской области (верховья бассейна р. Олекмы) и на западе соседней к В б. Амурской области, юра найдена у ст. Зилово по р. Белому Урюму, по рч. Итыке, правому притоку р. Черного Урюма, в Унгургинской котловине по верховьям р. Тунгира, в бассейне р. Олекмы и в хр. Нюкжинском и Сергачинском, между этим бассейном и р. Ольдой. Юра представлена мелкозернистыми кварцево-полевошпатовыми песчаниками, плотными темносерыми глинами с остатками растений и углистым сланцем, мощными прослоями конгломерата (свита более 40 м на р. Б. Урюме и р. Тунгире) или плотными темными глинистыми сланцами до 60 м, залегающими на граните (Б. Урюм), или черными плотными сланцами с растительными остатками, серыми мелкозернистыми кварцитами и конгломератами с галькой в 10—

20 см; возраст доказывается флорой *Cladophlebis, Czekanovskia, Phoenicopsis*, по определениям Залесского (**2930**, **2932**, **2934—2937** и **2939**).

На левом берегу р. Нюкжи, ниже устья рч. Эльгакан у подножья гольцовой группы Янкан Миткевич-Волчасский нашел мелкий светлосерый сильно разрушенный конгломерат с линзами пирита и прожилками твердого угля, лежащий в основании свиты серых плотных метаморфических песчаников и песчано-глинистых сланцев, которым подчинены три пласта угля, общей мощностью около 2.5 м. В песчанике и угле иногда встречаются неясные растительные остатки, среди которых Криштофович определил *Phoenicopsis angustifolia* (**3031**, 453, 454).

По р. Тунгиру, выше и ниже пос. Тупик, Бобин встретил целый ряд обнажений юрской свиты; лучшие из них в 87—93 км от поселка в горе Брус, где видимая мощность свиты 60 м. Она состоит из светлосерых мелкозернистых аркозовых песчаников, наслоенных пластами от 5 до 50 см и перемежающихся с буровато-серыми глинистыми сланцами — рухляками с тонкоплитчатым наслоением; отдельные пласты песчаника более крупнозернистые и рыхлые, другие тонкослоистые плойчатые, с растительными остатками или конкрециями марказита; в верхних горизонтах рухляки несколько углистые и содержат обугленные растительные остатки. В нижнем конце этого обнажения пласты довольно резко приподняты и под ними выходит черный диабаз; в контакте с ним юрские породы довольно сильно метаморфизованы (**1933 г.**, 39—40).

По наблюдениям Прокофьева юра по левому берегу р. Тунгира образует две площади: одну в верховьях, другую, более крупную, у устья рч. Бугарихты (до 35 км длины и 8—10 км ширины) и тянется дальше на СВ, вероятно до горы Брус, еще километров 30. Она состоит из конгломератов и аркозовых песчаников с подчиненными прослоями песчано-глинистыми, глинистыми и углистыми; преобладают конгломераты и конгломератовидные песчаники; в тонкозернистых и глинистых песчаниках много растительных остатков. Песчаники иногда имеют красный цвет. В конгломератах галька представляет граниты, гнейсы, пегматиты, аплиты, кварц, фельзит, гранитпорфир, дацитовый порфирит; попадаются и угловатые обломки. Осадки юры мелководные, мощность 150—200 м, непостоянная. Аутохтонность юры доказывается тем, что она залегает на разных высотах — на горе Брус по р. Тунгиру на высоте около 600 м, между рр. Кара и Мармач, левыми притоками р. Тунгира, на 730 м, а в вершине р. Итыки — на 900 м. Бобин встретил ее на водоразделе между Сивалуктой и Бармакитом у сев.-вост. границы района, изученного Прокофьевым, а Вознесенский — на вершине гольцов в Сутамском районе. Это можно объяснить или прежней огромной мощностью юры или позднейшими вертикальными движениями, но во всяком случае юра не представляет окна размыва тектонического покрова, который

отстаивал Тетяев. Но она отлагалась не в узких палеозойских грабенах, а на более широких площадях. Моложе юры только базальт, прорывающий ее в горе Брус; он приближается к стекловатому диабазу (из рукописи).

На р. Верхнем Амуре, по левому берегу между рр. Урушей и Невером и далее на В до р. Зеи тянется широкая полоса юры, суживающаяся к Уруше и очень узкая на Амазаре; с Невера она переходит на рр. Керак и Уркан бассейна р. Зеи, а по Амуру тянется другая ветвь на ЮВ вдоль р. Буринды и по р. Ольге. Здесь встречены Казанским песчаники, большею частью аркозовые, с прослойками сланцев, местами же последние господствуют. Флора: *Todites williamsoni*, *Phoenicopsis* cf. *latior*, *Czekanovskia* cf. *rigida*, *Coniopteris* cf. *hymenophylloides* и *Cladophlebis* sp. (по Залесскому).

Свита в общем такая (сверху):

1. Черные плотные обожженные или темнобурые мелкозернистые песчаники с подчиненными пластами более грубозернистых — более 100 м.
2. Серые грубозернистые аркозовые песчаники с редкими обугленными ветвями.
3. Темные глинистые сланцы-рухляки с пропластками углистых сланцев и растениями.
4. Темнобурые плотные песчано-глинистые сланцы с лучшими и обильными растительными остатками; горизонты 2—4 в сумме более 80 м.
5. Конгломераты — более 30 м.

В общем — свита более 210 м мощностью; она прорывается жилами и штоками гранита и жилами кварцпорфира и аплита и метаморфизована (**2574**).

Коржинский также отметил у ст. Б. Невер развитие толщи серых аркозовых слюдистых песчаников, песчано-глинистых сланцев и конгломератов, местами с отпечатками растений, сильно дислоцированную, часто отвесно стоящую; породы отличаются большой твердостью и прочностью в противоположность полурыхлым песчаникам Алданского плато, что обусловлено слабым контактовым ороговикованием значительной части этой толщи, в которой к З и к В от ст. Б. Невер замечено много жил лампрофиров, диоритовых и гранодиоритовых порфиров. В сланцах изредка развита грифельная отдельность, в песчаниках — отчетливые волноприбойные знаки и местами неясная косая слоистость; цемент частью кремнистый, частью глинисто-известковый. В шлифе мелкого конгломерата обнаружены обломки кварцита, кремнистого сланца, диабаза, порфирита, фельзита. Та же юрская толща встречена дальше у пункта Стрелка — конгломераты и песчано-глинистые сланцы — на протяжении 6 км по тракту (**1935 г.**, 4, 5).

Площадь, занятую юрскими отложениями по обе стороны железной дороги между ст. Б. Невер и Талдан, доходящую до р. Амура между ст. Албазин и Пермикино, в 1927 и 1928 гг. подробнее исследовали Хлапонин и Леонтович. Первый характеризовал развитые

здесь песчаники аркозовые и кварцево-глинистые конгломераты, глинистые, кварцево-глинистые сланцы и отметил, что в общем свита состоит снизу вверх из 1) конгломератов, 2) перемежающихся сланцев и песчаников и 3) аркозовых песчаников. В сланцах были найдены пелециподы, как указано выше, а в песчаниках флора: *Equisetites columnaris* Brgn. и *Podozamites lanceolatus* L. et H. По пелециподам свита была отнесена к средней юре (**1932 г.,** 41—43 и 45—46). Леонтович также описал юрскую свиту (**1932** г., 69—71), а Принада, изучавший соседний к В район по левому берегу р. Амура ниже хутора Бекетова, отмечает еще находку в песчаниках и сланцах *Coniopteris burejensis, Nilssonia schmidti, Pityophyllum* cf. *nordenskiöldi, Podozamites lanceolatus, Cladophlebis haiburnensis* и *Ginkgo sibirica*. Он указывает, что конгломераты развиты, главным образом, по берегам р. Амура и что юрскую толщу можно свести к 3 свитам (снизу): 1) сланцев и аркозовых песчаников, почти немых, развитой в северной части района; 2) грубых конгломератов и песчаников со стволами деревьев и сланцев с флорой и 3) светлых аркозовых песчаников, также с флорой, подстилаемых мелкими конгломератами (**1932 г.,** 90—96).

Яворовский, изучавший берега р. Амура ниже по течению, нашел между Черняевой и устьем р. Зеи юрские выходы в 11 местах; в верхних по течению это толща конгломератов и крупнозернистых песчаников, южнее более мелкозернистые песчаники с подчиненными им пластами известняка, с остатками растений и графитовых сланцев; у устья р. Гурана есть глинисто-известняковая толща; он считал северную мелководной, а южную — более глубоководной фацией (**3997,** 99). Д. В. Иванов сообщил, что свиту угленосных отложений здесь составляют песчаники, конгломераты, брекчии и темные глинистые сланцы с флорой; песчаники мелкозернистые плотные серовато-ржавые, зелено-серые, буроватые; конгломераты сопутствуют им и содержат валуны, от ореха до 18 см, гранитов, гнейсов, кристаллических известняков, кварца, полевых шпатов; пласты угля тонкие, до 6—7 см (**2508**, 55).

Зверев, изучавший юрскую свиту на левом берегу р. Амура выше Бекетова и к северу по рр. Буринде, Кераку, Ольге, дал такой общий разрез ее (сверху) (**2475,** 188—199):

1. Черные плотные обожженные или темнобурые тонкозернистые песчаники с несколькими подчиненными им пластами более грубозернистых разностей. Мощность не менее 100 м.

2. Грубозернистые серые аркозовые песчаники с редкими обугленными ветками деревьев.

3. Темные серые или черные песчано-глинистые сланцы с многочисленными отпечатками растений, преимущественно папоротников, саговых и тиссовых, с подчиненными прослоями углисто-глинистых сланцев. Мощность 2 и 3 — не менее 80 м.

4. Крупногалечные конгломераты — не менее 30 м.

Итого 210 м.

В Джалиндо-Урканском районе при детальной съемке летом 1935 г. Стабровская встретила следующий разрез континентальной юры по магистрали железной дороги у пос. Стрелка (снизу):

1. Тонкозернистые аркозовые зеленовато-серые песчаники и темные глинистые сланцы — 1000 м.
2. Грубозернистые серые аркозы (без сланцев), изредка с окатанной галькой—600 м.
3. Среднегалечные конгломераты с галькой гранитов, гнейсов, сланцев, кварцитов — 1100 м.
4. Серые грубо- и среднезернистые песчаники без конгломератов и сланцев — 1300 м.

На В от магистрали толща конгломератов быстро уменьшается в мощности и выклинивается, а к З от магистрали толща песчаников 4 также теряет мощность, и ее заменяет верхняя толща 1 (из рукописи).

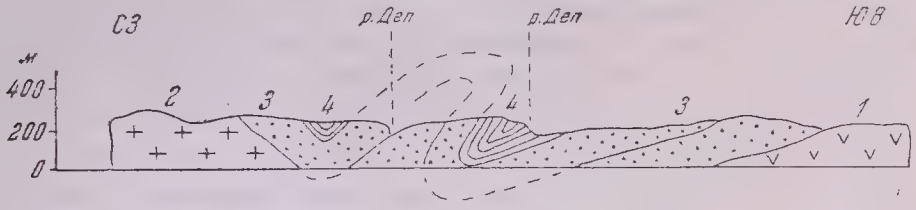


Рис. 68. Профиль юры в низовье р. Депп (по Малявкину).

1 — гранит; *2* — порфир; *3* — песчаники и конгломераты без угля; *4* — угленосные песчаники и сланцы с флорой.

По р. Зее, выше и ниже устья р. Депп, юрскую свиту изучали Яворовский, Анерт и Малявкин; последний дает наиболее детальный разрез (сверху) (рис. 68).

1. Песчаники не мощные с обугленными растениями, чередующиеся с глинистыми сланцами с хорошо сохранившимися папоротниками и хвойными (отношение песчаников к сланцам = 3 : 1) и тонкими прослоями конгломератов; шесть прослоев сажи и угля. Мощность не более 212 м.
2. Тонко- и толстослоистые серые песчаники с тонкими прослоями глинистого сланца и грубыми растительными остатками (*Cladophlebis whitbiensis*). Мощность до 265 м.
3. Серые аркозовые неслоистые песчаники. Мощность до 155 или 320 м.
4. Песчаники темные кварцитовидные на р. Зее, конгломераты и брекчии на р. Депп и на р. Зее у рч. Чукчукан. Мощность до 320 м.

Яворовский же и Анерт оценивали мощность этих конгломератов более 1000 м (**2947**, 48—53).

Кроме *Cladophlebis* из растительных остатков определены *Coniopteris hymenophylloides* и *Czekanovskia setacea*, а в Деппском месторождении угля (3 пласта в 1.2, 1 и 2.2 м) — тот же *Cladophlebis*, *Cl. haiburnensis*, *Cl. argutula*, *Dicksonia burejensis*, *Anomozamites schmidti*, *Podozamites lanceolatus* (Константов, **1919 г.**, 240).

По р. Зее юрская свита тянется до рч. Бургали, появляется у рч. Чукчанки и снова выше Зеи-пристани у устья рч. Акаки (выше Гилюя), где Яворовский и оценивал мощность конгломерата в 1000 м. Свита

прорвана гранитом и кварцпорфиром (**3994** и **1769**, 184). На фот. 53 табл. XXVII изображено обнажение этих мощных конгломератов с прослоем песчаника на берегу р. Зеи. Анерт дал подробное описание юрских обнажений по р. Зее от устья р. Депп до устья рч. Бургали-кан (**1769**, 5—35), но общего разреза их не составил.

Недавно Быков описал континентальную юру, развитую по р. Зее между поселками Журбан и Инарогда и по ее притокам Угану и Могде. Разрез по р. Зее выше Инарогды такой (снизу):

1. Конгломераты с галькой и валунами гнейсов, гранитов, реже черных аспидных сланцев и филлитов, чередующиеся с пластами зеленовато-серого мелкозернистого песчаника, более обильными в верхней части. Цемент песчаный, но местами переходящий в туфовый. Мощность около 350 м.

2. Конгломераты с более мелкой, но разнообразной галькой, чередующиеся с зеленовато-серыми песчаниками, нередко содержащими примазки угля и отпечатки *Phoenicopis angustifolia, Pityophyllum nordenskiöldi, Ginkgo lepida* и др. Мощность около 150 м.

3. Зеленовато-серые и серые песчаники, чередующиеся с серыми и темносерыми сланцами и содержащие те же растения. Выше по реке уже на левом берегу и в 1—2 км ниже пос. Филимошки обнажены слои более высокого положения.

4. Песчаники серые аркозовые, иногда слюдистые и серые, зеленовато-серые и темные глинистые углистые сланцы с пластами углей и сажи. В верхней части в песчанике многочисленные остатки растений *Ginkgo huttoni, Pityophyllum nordenskiöldi* и др. В нижней части разреза встречены покровы авгитового порфирита. Мощность более 420 м.

Свита сильно смята, местами поставлена отвесно.

Растения определял Криштофович. Пластов угля в 1 км ниже пос. Филимошки видно 20, но только 8 из них имеют мощность в 0.15—0.3 м и только один 0.5 м, остальные менее 0.05 м. Уголь из самого толстого пласта черный, содержит 4.7% золы и 37.7% летучих; уголь с смоляным блеском и раковистым изломом, горит длинным пламенем, кокс не спекается. В другом месте, на склоне р. Джагды-Ульмеир, на полупути из пос. Данбуки к зимовью Савушкину выходит подобный же уголь и здесь, по расспросам, пласты достигают от 0.4 до 1 м мощности. Быков, судя по флоре, считает свиту юрской между монгугаем и никаном. Можно заметить, что из обнажения по р. Зее ниже устья р. Угана растительные остатки были доставлены уже Яворовским и приблизительно определены мною; они найдены в песчаниках, которым подчинены пропластки угля (**3107**). Это та же свита, которую описывает Быков (**1936 г.**, 262—266).

Восточнее р. Зеи, в бассейне р. Селемджи и особенно в бассейне р. Буреи юра пользуется значительным развитием, но здесь в составе свиты появляются слои с морской фауной, найденной уже Шмидтом.

Морская юра Буреинского бассейна описана по новым данным в своем месте, угленосные же отложения бассейна, которые признаны меловыми, мы рассмотрим в следующей главе, хотя нельзя отрицать возможности того, что нижняя часть угленосной свиты захватывает и верхи юры. Сборы флоры в этом бассейне производились не раз; их начал Шмидт; собранную им флору определил Геер как типичную среднеюрскую.

Затем сборы Хлапонина определяли Залесский и Сьюорд. Первый описал новый вид *Dicksonia burejensis* и доказывал, что *Asplenium whitbiense* Hr. есть *Cladophlebis whitbiensis* (по Сьюорду *Cl. haiburnensis*), он нашел также *Cl. argutula* и *Anomozamites schmidti* (**2454**). Сьюорд описал сборы с рр. Умальты и Тырмы: *Equisetites sp.*, *Coniopteris burejensis* (=*Dicksonia burejensis* Zal.), *C. hymenophylloides*, *Sphenopteris tyrmensis* n. sp., *Cladophlebis haiburnensis*, *Nilssonia schmidti*, *N. mediana*, *Ginkgo* cf. *obrutschevi*, *Stenorachis lepida*, *Podozamites lanceolatus*, *Pityophyllum nordenskiöldi*, *Pinites* cf. *kobukensis*, *Desmiophyllum* sp., *Phoenicopsis* sp.

Он дает также критику и сравнение с определениями Геера; возраст среднеюрский, но указание горизонта невозможно в виду малого числа видов (**3645**). Новопокровский определил флору, собранную на той же рч. Тырме (левый приток р. Буреи), с которой происходит большая часть растений, описанных Сьюордом; они взяты Полыновым в двух обнажениях ниже устья рч. Сутур, между заимкой Караванова и устьем р. Яурын в серых углистых сланцах, светло-розовых кремнистых и аркозовых песчаниках, перемежающихся тонкими слоями. Часть 20 видов растений тождественна с описанными Сьюордом; новыми являются *Taeniopteris amurensis* n. sp., *Pterophyllum aequale* Brg., *Pt.* cf. *lancilobum* Hr., *Diocnites polynovi* n. sp., *Pseudoctenis amurensis* n. sp., *Pityophyllum longifolium* и *Taxites* (?) cf. *subzamioides* Möller (**3097**).

Наконец, Криштофович описал растения, собранные Докт у р о в с к и м в свите кремнистых и углистых сланцев с углем и шиферных плитняков на правом берегу той же р. Тырмы в 3 км ниже заимки Караванова; он определил (**2779**): *Equisetites burejensis*, *Todites williamsoni*, *Eboracia lobifolia*, *Sphenopteris* cf. *naktongensis*, *Taeniopteris amurensis*, *Sagenopteris* cf. *phillipsi*, *Enygmatostrobus dokturovskii* n. g. et sp., *Baiera longifolia*, *Pityophyllum nordenskiöldi*, *P. lindströmi*, *Pinites* cf. *kabukensis*, *Podozamites lanceolatus*.

Недавно Криштофович привел общий список флоры Буреинского бассейна и указал, что она мало отличается от флоры верховьев р. Амура: и здесь господствуют папоротники, значительная роль принадлежит цикадофитам и гинкгофитам и очень мало хвойных. Отсутствуют также характерные монгугайские формы, но нет и более молодых никанских, хотя в *Taxites* cf. *subzamioides* и *Dioonites polynovi* мы узнаем характерных членов флоры уссурийского никана. Флоры Буреи и Тырмы производят впечатление несколько более древних, чем никанская или эквивалент ее наиболее низких горизонтов — Тетори. Затем он привел большой список определений новых сборов буреинской флоры при разведках Пономарева, сделанных Принада (80 видов), и пришел к выводу, что ее состав продолжает оттенять ту же точку зрения; может быть, следует принять существование особой флористической провин-

ции, отличной как от сибирской, так и от уссурийской. Значительное количество цикадофит резко отличает эту флору от сибирской, но обилие гинкгофит поддерживает сходство (**1932 г.**, 157, 158). Таким образом, по характеру флоры буреинские отложения все-таки скорее относятся к верхней юре, чем к нижнему мелу.

Тырминско-Буреинская юрская площадь на востоке, если не соединяется, то очень близко подходит к Амгунской; на р. Амгуни выше Кербинского склада и до верховий часто обнажена свита более или менее метаморфизованных сланцев — темносерых, буро-черных и черных глинистых, слюдисто-, кремнисто-, кварцево-слюдисто- и хлоритово-глинистых, кремнистых и кварцево-слюдистых, перемежающихся с темными же глинистыми, кремнистыми и аркозовыми песчаниками мелко-, реже среднезернистыми с отпечатками растений и пропластками угля в 13—35 см (Хлапонин, **1918 г.**, 53—57). Та же свита, но с участием желтосерых среднезернистых известняков, только на западном склоне горы Намнахан продолжается по р. Амгуни ниже Кербинского склада до р. Амура; местами ей подчинены туфы плагиоклазового порфирита, жилы кварцпорфира и порфиритов. Определимые органические остатки в ней не найдены, и она относится к юре по сходству с юрскими породами р. Буреи (**3860**, 52—54).

Южнее, на вост. склоне М. Хингана, угленосные породы обнаружены по рч. Бире в возвышенности Турук; их описывали Бацевич, Д. В. Иванов и Анерт и наиболее полно Константов, давший такой разрез (сверху):

1. Светлошоколадные песчано-глинистые сланцы — 17 м.
2. Туфогеновые породы кварцпорфира с переходами в брекчию со стекловатым цементом — 36 м.
3. Конгломераты и песчаники, частью аркозы с углем (пласт в 3 м); галька кварцпорфира, стволы деревьев 127 м. Здесь определены: *Dicksonia burejensis*, *Podozamites lanceolatus*, *Cladophlebis haiburnensis* и *Taeniopteris* cf. *denticulatum*. Эта свита лежит несогласно на мощных, в 150 м, туфах порфиров, которые налегают согласно на очень мелкозернистых глинисто-кремнистых песчаниках палеозоя (**2685**).

Относительно юрских отложений в следующем к В Озерном районе по Нижнему Амуру и в Сихотэ-алине, где они по новым данным существенно или исключительно морские, достаточно сказано в соответствующем месте.

На Алданском плато юра представлена исключительно континентальными отложениями, так что хр. Становой в виде водораздела той или другой высоты существовал уже в юрское время, ограничивая с Ю и В сушу, на которой разливались обширные озера, тогда как с другой стороны располагались море и прибрежные обширные низменности, по временам затоплявшиеся. Уже Шварц в отчете о Сибирской экспедиции 1855—1858 гг. при описании действий Забайкальской экспедиции упомянул, что Коваленко по р. Алдакай нашел богатое месторожде-

ние каменного угля (**1617**, гл. III, 74). Меглицкий подтвердил, что Кованько нашел на вершинах Алдана пласт каменного угля хорошего качества (**3018**, 120). По карте Подьяконова Алдакай — левый приток р. Амедичи — крупного левого притока р. Алдана (**3258**).

Оленин, спускаясь с перевала через хр. Становой по р. Алгоме, видел у устья р. Туксани пласт угля в 2 м, очевидно подчиненный юрской свите, поднимающейся на сев. склон хребта (**3161**). Ту же свиту, приподнятую и наклоненную на С, встретил и Прохоров в 1911 г. в том же районе хр. Станового и изобразил ее на своем профиле (**2194**).

Позже Зверев сообщил, что выше устья рч. Б. Оломокит р. Алдан на протяжении почти 15 км пересекает свиту осадочных пород, залегающую в грабене среди кристаллической свиты; сверху она сложена из серых среднезернистых песчаников, ниже следуют светлобурые метаморфизованные сланцы, которым подчинены более рыхлые углисто-глинистые сланцы с обуглившимися ветвями и стволами. Конгломератов, подстилающих эту свиту, не было замечено (**2477**, 382).

Миткевич-Волчасский в приисковом районе верховий р. Тымтом, в грабене, встретил на левом берегу этой реки валунный конгломерат с тонкими пропластками песчаника, покрытый толщей метаморфического мелкозернистого аркозового песчаника с остатками растений и тонкими пропластками угля. Валуны конгломерата до 1—1.4 м в диам. состоят из различных массивных пород и кристаллических сланцев, развитых в этом районе, цемент — аркозовый песчаник. На штуфе песчаника, добытого при шурфовке, оказались *Podozamites lanceolatus* и *Coniopteris burejensis* по определению Криштофовича, указывающие скорее всего среднюю юру. На правом склоне р. Тымтом вблизи Лебединого приска в осыпи найдены метаморфический песчаник с биотитом и туфы фельзитового порфира, очень схожие с этим песчаником (**3031**, 454—456).

В том же золотоносном районе верховий р. Тымтом Коржинский также нашел юрскую свиту в виде аркозовых песчаников, конгломератов и песчано-глинистых сланцев с растительными остатками; встречаются линзы и прослои каменного угля. Местами среди этих осадочных пород встречаются эффузивные (разные порфириты, фельзитовые порфиры и даже кайнотипные базальты и андезиты) и их туфы. В местах налегания на докембрий юра сложена обломками последнего и, может быть, золотоносна. Юрская свита прорвана небольшими интрузиями гранодиорит-порфира и биотитового диорита, а на горе Овсакан — биотитового гранита (из рукописи). Ниже по течению р. Тымтом, пройденной им до устья, Коржинский опять встретил юру на небольшом протяжении, всего 20 км, ниже устья рр. Чульмана и Чульмакана; она представлена только серыми аркозовыми песчаниками, богатыми кварцем, с прослоями конгломерата с кварцевой галькой. У устья р. Чульмана эти породы налегают на архейские граниты и содержат их валуны и гальку, связанные красным кремнистым цементом; ниже по течению они лежат на кембрий-

ских известняках. Налегание юры ингрессивное, базальные слои отлагались между скалами известняков и гранитов и сложены брекчией и валунами подстилающих пород. Наблюдается также глубокое карманообразное выветривание поверхности архея. В аркозовых песчаниках попадаются неясные растительные остатки (**1936 г.**, 6—8).

Севернее, в Алданском (Томмотском) золотоносном районе континентальную юру обнаружили Зверев, а затем Билибин. Согласно последнему юра залегает непосредственно на кембрийских известняках. В нижних горизонтах она представлена аркозовыми песчаниками, желтого или палевого цвета, состоящими из зерен кварца и полевых шпатов — ортоклаза и микроклина, представляющих, повидимому, продукт разрушения докембрийских гранитов. Иногда в них встречаются и зерна микропегматита. Среди песчаников иногда встречаются прослои конгломерата с таким же песчаниковым цементом и галькой кварца. Мощность этого песчаникового горизонта около 250 м. В верхних частях песчаников встречаются небольшие прослои черных глинистых сланцев. В этих сланцах найдены растительные остатки, определенные А. И. Криштофовичем как юрские. Среди них оказались: *Cladophlebis* sp., *Podozamites gramineus, Czekanovskia rigida.*

Выше песчаников лежит сланцевый горизонт около 90 м мощности, представленный черными глинистыми и глинисто-песчанистыми сланцами, иногда с неясными растительными отпечатками. Еще выше лежат те же аркозовые песчаники, максимальная мощность которых 110 м. Таким образом мощность всей юрской свиты около 450 м.

Большим распространением юрская свита пользуется в центральной части района — в верховьях рр. Томмота, Якокута, М. Джеконды и М. Ыллымаха. Отдельные островки юрских пород встречаются иногда в гольцовой области.

Зверев в немногих коренных выходах на водораздельных гольцах между р. Томмотом и вершиной р. Якокута и по ключу Дорожному (средний исток р. Томмота) наблюдал такую последовательность юры (снизу):

1. Светлобурые, частью охристые крепкие конгломераты-песчаники (аркозовые) с галькой кварца, роговиков и песчаников (кембрия) в 2 см; несмотря на залегание непосредственно на известняках кембрия, гальки последних в конгломерате нет, что исследователь объясняет отчасти независимым от местных пород образованием; галька рассеяна среди крупных угловатых зерен кварца и полевого шпата.

2. Эти породы очень постепенно переходят в среднезернистые светлобурые железистые аркозовые песчаники, изредка с крупной галькой кварца и зернами магнетита; в других случаях они переполнены мелкими гнездами бурого железняка, происшедшего из пирита или магнетита, но содержащего редкие зерна гематита. В россыпях среди этих песчаников встречены более плотные зеленовато-серые мелкозернистые и немного глинистые песчаники, очень богатые послойно расположенным пиритом.

3. Темносерые или черные сланцы; первые — глинисто-кварцевые железистые и немного слюдистые, вторые содержат углистое вещество.

Мощность этой свиты на вершинах гольцов не больше 100—120 м, причем наибольшей мощности 80 м достигают песчаники 2; вышележа-

щие сланцы, очевидно, частью смыты, судя по данным Билибина об их мощности. Можно думать, что юра прежде имела более значительное распространение (**1931 г.**, 21—23).

Бахвалов, производивший более подробные и длительные исследования в этом золотоносном районе, сообщает, что юрские континентальные отложения залегают горизонтально на размытой поверхности верхних песчаников свиты кембрия, изредка же на такой же поверхности архея, и представляют такую последовательность (снизу):

1. Песчаники серые и светлосерые среднезернистые плотные; иногда нижний слой их содержит угловатые обломки кембрийских песчаников, связанные серовато-бурым песчаником; мощность 55—60 м.
2. Сланцы песчано-глинистые черные — 15—20 м.
3. Песчаники, подобные толще 1, — 20—30 м.
4. Конгломерат с галькой серого и розовато-фиолетового архейского кварца, пегматитового гранита, серовато-фиолетового порфира, светлого пиритизированного кварцита и кристаллов полевого шпата—32 м.
5. Песчаники светлые средне-, реже крупнозернистые жерновые аркозовые, местами же тонкослоистые и мелкозернистые. Мощность 150—160 м.
6. Сланцы глинистые и песчано-глинистые черные тонкослоистые, реже толстослоистые. В них на хр. Юрском Билибин нашел отпечатки растений, определенные Криштофовичем. На северном склоне г. Моисей Бахвалов нашел подобные же остатки. Мощность около 90 м.

Общая мощность юрской свиты 340—350 м. Она распространена на водоразделах между рр. Якокутом, текущим на С Томмотом с притоками, Лев. Ыллымахом и Б. Нимгером, текущими на Ю, ЮЗ и ЮВ, слагая цепи района с высшим гольцом Титан (1749 м) (**1932 г.**, 24—26).

Сопоставляя данные этих трех исследователей, приходится сказать, что юрская свита имеет несколько изменчивый состав и различную мощность в разных частях района, что для континентальной толщи, отлагавшейся во впадинах среди плоских возвышенностей разного состава, вполне естественно. Известные несогласия между приведенными данными можно объяснить также, во-первых, неполнотой наблюдений, а, во-вторых, тем, что при послеюрских вертикальных движениях юрская толща была поднята на различную высоту и в связи с этим была в различной степени размыта.

На том же плато, но значительно далее на ЮВ, по р. Гонам, левому притоку р. Учура, и ее левому притоку рч. Итымзе Призант встретил среди господствующего архея три узкие ветвистые площади юрских песчаников, конгломератов и углистых сланцев с остатками растений, которые, по его мнению, представляют окна в покрове надвинутого на них покрова архея; юру он считал аутохтонной, но в верховьях р. Гонама нашел еще аллохтонные песчаники и конгломераты, также юрские. Отчет об этом районе не напечатан и о соотношениях и составе пород можно судить только по составленной карте в 1 : 1 000 000.

Верховья р. Тымтом, где Миткевич-Волчасский и затем Коржинский встретили континентальную юру, принадлежат

уже к системе хр. Станового, располагаясь в грабене между его цепями. В той же системе эта юра встречена как западнее, так и восточнее. На западе в горном массиве Кодар, составляющем сев. цепь Станового к З от р. Олекмы, Никитин нашел в долине р. Абсат, левого притока верховий р. Чары, островки серо-желтых и темных известковых песчаников, лежащих полого на метаморфических породах, а в обломках — также черный углистый песчаник с растительными остатками, похожими на юрские (Изв. Геол. ком., 1918, № 1, 216). Позже Павловский подтвердил это и обнаружил такие же песчаники и на правом берегу р. Абсат в виде островков высоко на горах на поверхности гранита, а гальку черного песчаника и угля нашел в большом количестве в русле ключа Быйкю, левого притока Абсата, особенно в его трудно доступных верховьях. Это, очевидно, продукты размыва юры, залегавшей еще выше в хр. Кодар (**1933 г.**, 82). Юра оказалась распространенной и в пределах хр. Удокан, южной цепи Станового, ограничивающей грабен Верхней Чары с Ю. Бобин в 1928—1930 гг. обнаружил ее в низовьях р. Четканды, левого притока р. Калар, на южн. склоне хр. Удокан и описал такой разрез (снизу):

1. Конгломерат с обильной крупной галькой преимущественно кварца и метаморфических сланцев, несогласно лежащий на размытой поверхности известняков; внизу он черный, выше охристый — 5 м.
2. За перерывом плотные толстослоистые светлосерые песчаники — 60 м.
3. Конгломераты, довольно рыхлые, охристые — 30 м.
4. За перерывом грубый песчаник с прослоями угля по 20—30 см — 3 м.
5. Конгломераты с большим количеством гальки кварца, охристые — 8 м.
6. Песчаники с тонкими прослоями угля — 20 м.
7. Песчаники толстослоистые плотные среднезернистые со стволами деревьев; в средней части — пласт очень легкого блестящего черного каменного угля в 2 м с прослоем углистого песчаника — 25 м.
8. Песчаники тонкослоистые с флорой *Cladophlebis raciborskii* Theiller, *Czekanowskia setacea* Heer (определения Принады).

Общая мощность, не считая перерывы, 151 м (**1933 г.**, 40).

В 1930 г. партия Павловского проследила выходы той же юры далее на З по южн. склону хр. Удокан почти до долины рч. Амудичи вдоль грабена Верхнего Калара и нашла угловатые и слабо окатанные обломки углистого песчаника и угля в вершине р. Кемень, правого притока р. Чары, т. е. высоко на поверхности хр. Удокан (**1933 г.**, 82).

В Верхнечарской котловине юра залегает непосредственно на размытой поверхности архея и протерозоя и в основании имеет конгломерат с галькой подстилающих пород: она образовалась в эпоху размыва и представлена преимущественно довольно грубыми псаммитами. Разрез ее в общем однообразен; его главным образом слагают песчаники, образуя то мощные пласты, то тонкие прослои и перемежаясь с глинисто-песчаными отложениями типа мергелей, изредка переходящими в настоящие глинистые сланцы. Песчаники местами переходят в конгломерат с мел-

кой галькой. Они содержат обугленные растительные остатки, рассеянные по всей массе в виде отдельных крупных листьев и обломков древесины; в более мелкозернистом песчанике растительный материал сильно истерт, и эти песчаники переходят в углистые; лучшие остатки встречены в глинисто-песчаных и глинистых породах. Имеются пласты в 0.4—0.5 м и больше. Из флоры определены *Cladophlebis raciborskii* Theil., *Cl. cf. haiburnensis*, *Pityophyllum nordenskiöldi*, *Czekanovskia setacea*. Мощность песчаных фаций более 500 м (видимая, первоначальная была гораздо больше) (Ефремов и Арсеньев, **1938 г.**).

Восточнее, в грабене р. Хани, левого притока р. Олекмы, на продолжении той же цепи хр. Станового Бобин встретил два обнажения юры при устьях рч. Эмерях и Истаннах; в первом на протяжении 400—500 м скалистый берег сложен из серых тонкозернистых кварцевых песчаников с конкрециями марказита, пропластками глинистого материала, прослоями и линзами бурого угля в 0.3—1 м; местами хорошо окатанная галька метаморфических сланцев. Свита залегает спокойно с едва уловимым падением на В ∠ 2—3° (**1933 г.**, 41).

Восточнее р. Олекмы в той же системе Станового расположен грабен верховий р. Алдана и верховий р. Тымтом; юрская свита, встреченная в последнем, описана выше. Далее на В мы встречаем отложения, которые условно можно отнести к тому же возрасту, на сев. склоне хр. Станового в продольной долине р. Сутама, врезанной в высокое плато. Здесь, по Анерту, на значительном протяжении по правому берегу р. Сутама залегают своеобразные туфовые конгломераты с цементом то песчаниковидной тонкозернистой туфовой брекчии, то трахитовидного андезита; галька и валуны состоят из гранитов, гнейсов, аплитов, пегматитов, гранитпорфиров, глинистых и кремнистых сланцев. Конгломераты, повидимому, пересечены жилами авгито-роговообманкового андезита, выходы которого встречаются среди них. Анерт отнес эти породы к постплиоцену или даже к третичному возрасту, но возможность юрского возраста не исключена (**1761**, 62—66 и 87—89). Из сборов в Сутамском районе Принада определил *Ginkgo huttoni* Hr. Еще далее на В, на южн. берегу оз. Б. Токо, также на сев. склоне хр. Станового (на меридиане вершины р. Зеи), Анерт встретил много выходов конгломератов, песчаников и сланцев, почти совершенно неметаморфизованных, с остатками юрской флоры. К сожалению, отчет об этом районе исследований издан в сокращенном виде, и обнажения только упомянуты (**1932 г.**, 20 и 36). Почвовед Прохоров на профиле через хр. Становой в верховьях р. Зеи показал дислоцированную юру, залегающую на сев. склоне трансгрессивно на гранитах и пегматитах (**2194**) и наклоненную на С к плоскогорию с оз. Б. Токо.

Остается напомнить, что на севере и северо-востоке Сибири континентальная юра также распространена, но тесно связана с морской фацией и потому описана при рассмотрении последней. Особенно развита

континентальная юра в бассейне р. Вилюя, где в лейасе и мальме существовало огромное озеро, и только в доггере вторглось море, а также по долинам рр. Нижнего Алдана и Лены, в соседних предгорьях хр. Верхоянского.

Закончив описание отдельных областей распространения юрских отложений в Сибири, нам остается еще дать общую сводку изложенных данных в виде краткой характеристики морской и континентальной фаций, их распространения и сделать соответствующие выводы о рельефе и климате в юрский период.

Морскую фацию мы находим, начиная с запада, вдоль вост. подножья Урала в Ляпинском крае под 62° с. ш. в виде верхней юры от оксфорда (И л о в а й с к и м поставленным под сомнение) до верхневолжских слоев; характерно обилие аммонитов. Очевидно, здесь был достаточно широкий залив, свободно сообщавшийся с Ледовитым морем. Находка той же верхней юры, но без аммонитов, только с белемнитами, пелециподами и мелкими брюхоногими на р. Б. Юган, довольно далеко к В позволяет расширить этот залив до этого пункта, где можно предполагать уже близость его вост. берега. Это место находится под 61° с. ш. Песчано-глинистый состав отложений указывает небольшую глубину всего залива. Далее к В мы имеем перерыв; по слухам, в бассейне р. Таз найдена континентальная юра, что позволяет отодвинуть южный берег верхнеюрского моря далеко на С, к низовьям р. Енисея, где мы находим морские отложения, возраст которых спорный; сначала он считался верхнеюрским, позже — нижнемеловым; возможно, что верхнеюрское море существовало и здесь. Новый перерыв в виде выдвинутого на север Таймырского гористого края отделяет эту область от следующей в низовьях рр. Хатанги, Анабары и Оленека, где морская юра представлена уже более полно от среднего лейаса до самых верхов, хотя и с возможными перерывами. Обильные аммониты и белемниты указывают свободное сообщение с открытым морем; глубина моря с течением времени увеличивалась, так как обильные в лейасе песчаники среди глин и глинистых сланцев вверх становятся все реже и в верхней юре отсутствуют на берегах Сибири, но еще имеются на о. Бегичева. На юг море, повидимому, доходило до сев. окраины Анабарского массива из докембрия и кембрия. Возможно, что с заливом в низовьях р. Енисея эта часть полярного моря соединялась проливом, пролегавшим южнее Таймырского края на ЗЮЗ по местности, занятой современной депрессией, ограничивающей с С Среднесибирскую платформу. В лейасе и оксфорде море захватывало и вост. берег п-ова Челюскина в районе мыса Лассинпуса, но было здесь мелкое. В конце лейаса из этой части полярного моря протянулся длинный залив на Ю, соединивший обширное лейасовое озеро бассейна Вилюя с морем. Где пролегал этот залив — по современной долине р. Лены или западнее (может быть, даже западнее Анабарского массива)— неизвестно за отсутствием данных, но он позволил обильной морской фауне, в том числе аммонитам, крупным

иноцерамам, проникнуть в вилюйскую часть, в которой водились также ихтио- и плезиозавры. Море было здесь неглубокое с устричными банками, его осадки глинисто-песчаные и достигают 100—150 м мощности. В конце доггера сообщение с морем прервалось, и залив превратился опять в пресное озеро, хотя, по другим данным, можно предполагать существование этого залива, может быть, только сократившегося, до нижнего мела или новое вторжение моря в самом конце юры. Интересно отметить присутствие фосфоритов в отложениях этого залива, неизвестных в других частях Сибири. Перемежаемость слоев с морской фауной и слоев с растительными остатками в доггере скорее можно объяснить временными отступлениями моря и превращением залива в сеть лагун, озер и болот, чем заносом растительного материала с далеких берегов. На В Вилюйский среднеюрский морской залив простирался до пос. Тюктюр и Табага у Кангаласского камня на р. Лене, а немного южнее протягивался еще дальше на В до р. Алдана, выше его поворота на З, т. е. почти до 108° в. д.

К В от р. Лены, в Верхоянско-Колымском крае, Анадырском бассейне и на Чукотском полуострове данных о распространении юрского моря еще очень мало. В Верхоянском хребте в виду его близости к бассейну р. Вилюя, можно принять нижне- и средне-юрский возраст байлыкской свиты Хераскова, в которой найдены иноцерамы, хотя они еще точно не определены. В хр. Гыдан по аммонитам и белемнитам установлен верхний лейас или доггер. *Gryphaea* cf. *dilatata* р. Яны скорее указывает верхнюю юру; остальные немногочисленные находки морской фауны также определяют только верхнюю юру, а столь же редкие остатки флоры указывают только юру вообще. Приходится думать что вся эта область в лейасе представляла еще сушу с отдельными озерами, в которую море проникло только в конце лейаса с З, из Вилюйского залива и с Ю со стороны Охотского моря; но нельзя еще установить, залило ли оно всю область или ограничилось небольшими площадями, тогда как остальные оставались сушей с озерами. Столь же неопределенным остается вопрос о пределах распространения среднеюрского моря и только верхнеюрское определенно покрывало Анадырский бассейн, откуда, повидимому, проникло в бассейны р. Колымы и р. Индигирки, в район хр. Черского и, может быть, в бассейн р. Яны. Оно заливало также хр. Хара-улах и о. Котельный, но хр. Верхоянский в эту эпоху, повидимому, уже осушился. В общем вся эта область в течение юрского периода, вероятно, представляла низменную сушу с озерами, в которую по временам проникало море с З и Ю и только в верхнеюрскую эпоху морская трансгрессия достигла максимума, захватив большую часть области.

Южнее на берегах Тихого океана мы находим морские отложения средней юры в низовьях р. Уды и верхней юры выше по ее течению, полную морскую юру (с среднего лейаса) в Буреинском бассейне и в хр. Сихотэ-алине, а в промежуточной Озерной области — морскую юру вообще, пока без подразделения. Здесь трансгрессия юрского моря, очевидно,

также началась в половине или в конце лейаса, захватила значительное пространство до долины р. Уссури и вост. склона М. Хингана и удержалась до конца или почти до конца мальма. Из бассейна р. Уды, залитого морем (как далеко — еще не определено) длинный и широкий морской залив тянулся на ЮЗ по зап. склону М. Хингана, занимая бассейн р. Буреи, почти до р. Амура, а другой залив, еще более длинный, простирался на З вдоль Верхней Зеи, затем через Гилюй к Верхнему Амуру, где в районе ст. Керак и Б. Невер найдена морская фауна доггера, и далее в Вост. Забайкалье до низовий р. Онона. Этот залив к началу верхней юры сократился, отодвинувшись на В, но на какое расстояние — неизвестно, тогда как Буреинский залив сохранился до конца или почти до конца юры. Но приходится отметить, что о большом промежутке между Верхним Амуром, где найдена юрская морская фауна, с одной стороны и низовьем р. Уды и бассейном р. Буреи, с другой, где вся или почти вся юра представляет морские отложения, мы знаем еще очень мало и имеем только отдельные находки континентальной юры, но не морской. Объяснить ли это тем, что морские слои в этом промежутке уже смыты или же залегают глубже? Подробные исследования последних лет в связи с постройкой Байкало-Амурской магистрали, захватившие и этот промежуток, еще не освещены в печати.

Следовательно в юрский период суша Сибири занимала меньшую площадь, чем в настоящее время, так как вдоль Урала в нее вдавался широкий морской залив, северная окраина ее между Хатангой и р. Леной была затоплена, Верхоянско-Колымский и Анадырский края в отдельные эпохи покрывались морем, и на В море захватило довольно большое пространство до р. Уссури и М. Хингана. Кроме того, в глубь суши протягивались длинные заливы: Вилюйский в доггере, Буреинский в течение почти всего периода и Забайкальский в течение лейаса и доггера. Не все эти вторжения моря были одновременны; максимум трансгрессии с С приходится на верхнюю юру — Уральский залив на З и Колымское покрытие на В, тогда как в промежутке Вилюйский залив образовался раньше, с конца лейаса, и к мальму исчез; трансгрессия с В также началась с лейаса, а к началу мальма несколько сократилась. Эти разновременные вторжения и отступления моря, очевидно, связаны с медленными эпирогенетическими движениями суши, то опускавшейся, то поднимавшейся.

Суша Сибири в течение юрского периода представляла на значительных площадях обширные низменности, покрытые болотами и озерами разной величины, но существовавшими в разные эпохи. На западе мы находим цепь больших озер вдоль вост. подножья Урала и отдельных небольших в Киргизской степи только в самом начале периода, где они образовались еще в эпоху рэта и, вероятно, исчезли в начале или в середине лейаса. В Кузнецкой впадине также наиболее вероятно лейасовое озеро, сменившее триасовое, но занявшее, повидимому, большую площадь. Возраст Чулымо-Енисейского озера и соседнего к Ю Балахтинского, а также

Канского еще точно не установлен, тогда как Иркутское скорее всего является верхнеюрским. Если принять, что опускание местности вдоль подножья возвышенностей юга Сибири, обусловившее образование озер, перемещалось постепенно с З на В, то возраст Чулымо-Енисейского и Канского озер можно считать среднеюрским. На севере мы находим обширное Вилюйское озеро, существовавшее дольше южных, в течение всей юры, за исключением доггера, когда оно в связи с большим опусканием, превратилось в морской залив.

Озера Зап. и Вост. Забайкалья, подобно Иркутскому, также скорее всего верхнеюрские, хотя в Вост. Забайкалье на берегах нижне- и среднеюрского морского залива существовали одновременно и отдельные озера; то же можно сказать и относительно вост. части этого залива в бассейне р. Амура. Возраст озер Алданского плато точно не определен, он скорее всего среднеюрский, судя по тому, что в соседнем к С Вилюйском бассейне наибольшее опускание, давшее доступ морю, было среднеюрское, а к верхней юре море отступило, т. е. произошло некоторое поднятие, вероятно распространившееся и на Алданское плато (хотя это и не обязательно). На СВ в связи с регрессиями моря также нужно предполагать существование озер в разные эпохи, особенно в лейасе, менее в доггере и еще менее в мальме.

Нужно сказать еще несколько слов относительно озер Зап. Забайкалья. На основании своих исследований 1895—1898 гг. я считал, что они заполняли длинные и узкие грабены между горстами, созданными вертикальными движениями еще в докембрии и возобновленными в палеозое (**3139**). Затем Тетяев, распространяя свои выводы об огромных шариажах в Вост. Забайкалье и на зап. берегу Байкала также на Зап. Забайкалье, утверждал, что и здесь аутохтонная юра залегает под надвинутым покровом кристаллической свиты, появляясь на поверхности только в окнах, промытых речной эрозией вдоль антиклиналей складчатого покрова (**1928 г.**, 18, 19). Я резко оспаривал этот вывод и доказывал его необоснованность (**1930 г.**, 78, 79). Новые наблюдения, показавшие, что в ряде мест (низовье р. Селенги, вост. берег Гусиного озера и др.) имеются круто падающие надвиги более древних пород горстов на юру грабенов, заставляют несколько изменить прежний вывод. Горсты палеозойских движений к юрской эпохе, конечно, были уже значительно размыты и понижены и юрские отложения могли распространяться и на их склоны более или менее далеко, но во всяком случае не покрывали всю страну, так как обилие конгломератов, нередко грубых, в составе юрской толщи бесспорно доказывает наличие высот, разделявших озера и дававших этот материал сбегавшим в озера потокам. Значительные части юрской толщи, покрывавшие склоны горстов, уже смыты эрозией и подстилавшие их более древние породы вновь обнажены (и также расчленены).

При позднейших движениях, о которых будем говорить при рассмотрении тектоники мезозоя, произошли и наблюдаемые сравнительно небольшие надвиги горстов на уцелевшую юру грабенов.

Итак, значительные пространства Сибири в течение юрского периода представляли низменности, занятые озерами, а по некоторым окраинам — морем. Не найдены до сих пор юрские континентальные отложения в пределах Тунгусского бассейна Среднесибирской платформы; но нельзя отрицать возможности того, что кое-где во впадинах этой плоской возвышенности в юрское время были отдельные озера, судя по некоторым указаниям на более молодой возраст флоры, приведенным в гл. VII.

Нет юрских отложений также на юге — в горной системе Алтая, Саланра, Кузнецкого Алатау (кроме его северной окраины), Зап. и Вост. Саяна. Поэтому можно считать, что эти горные страны и в юрский период представляли во всяком случае возвышенности, с которых реки и приносили материал для отложений в цепи озер, расположенных вдоль их северного подножья. Плоские возвышенности представляла и Киргизская степь, где юрские озера существовали только кое-где во впадинах и только в начале периода. Более многочисленны были озера в Зап. Забайкалье, где плоские возвышенности, повидимому, занимали меньшие площади, чем вода.

Нахождение континентальной юры не только в грабенах между цепями хр. Станового, но и высоко на поверхности этих цепей (в Кодаре и Удокане) бесспорно доказывает, что в юрское время эти цепи еще не существовали и вся система этого хребта представляла только плоский, низкий и широкий водораздел между бассейнами современных рр. Амура и Алдана с Олекмой; на водоразделе, очевидно, существовали отдельные озера, к С от него — более обширные озера Алданского плато, а к Ю — длинный морской залив, тянувшийся вероятно от Охотского моря через бассейн р. Буреи и далее на В в Забайкалье, где он оканчивался на меридиане низовий р. Онона. Этот залив также был окаймлен широким поясом озер и болот, к началу верхней юры отступил на В, может быть, до бассейна р. Буреи, оставив после себя озера и болота (эстериевая юра Вост. Забайкалья); некоторые озера могли содержать еще солоноватую воду, судя по замечаниям палеозоологов о характере фауны тургинских слоев.

Существование отдельных возвышенностей нужно предполагать и в других частях Сибири, именно вдоль зап. берега Байкала, окаймлявших Иркутское озеро с В, затем на месте Северобайкальского нагорья, Средневитимской горной страны и Патомского нагорья; последнее доставляло материал в Вилюйские озеро и залив. Вероятны также отдельные высоты на севере — в Таймырском крае, в Анабарском массиве, на СВ и на востоке (М. Хинган), так как для отложения в озерах и морях материала в виде глины, песка и гальки нужны источники в виде возвышенностей, низменности этот материал не могли доставлять в достаточном количестве.

Остается сказать несколько слов о климате Сибири в юрский период; пониженность возвышенностей страны, преобладание низменностей, обилие озер и морские заливы, с одной стороны, пышная флора, остатки которой погребены повсюду в юрских отложениях, с другой — указывают,

что климат был влажный и достаточно теплый. Более сухой можно предполагать на западе, где озера исчезли уже в начале юры, а более прохладный в районе Иркутского озера, судя по господству хвойных в юрских отложениях, тогда как на Амуре преобладают папоротники, показатели более теплого климата. Для всего С и СВ находки флоры пока еще слишком скудны для определенных выводов.

В заключение упомянем еще немецкую книжку Полутова «Sibirien zur Jura Zeit», Berlin, 1930, в которой также имеется обзор юры Сибири, достаточно подробный, но отчасти уже устаревший, так как в нем не могли быть использованы наблюдения 1930—1936 гг., изменившие наши представления об отдельных районах юры, особенно на севере и востоке. В книге находим список литературы в 177 номеров и три палеографические карточки. Кроме стратиграфии и тектоники, распространения моря и озер, рассмотрены орогенические движения, вулканизм, фауна, флора и климат.

ГЛАВА XI

ВЕРХНИЙ МЕЗОЗОЙ — МЕЛ

Морские отложения мелового возраста в общем распространены в Сибири приблизительно так же, как юрские или немного меньше, в частности же нижний мел имеет значительно большее распространение, чем средний и верхний. Площади распространения нижнего мела приблизительно совпадают с таковыми юры и меньшие площади в одной местности компенсируются большими в другой. Вдоль вост. подножья Урала мы находим мел как на С, так и на Ю, но здесь и в конце мела заливы моря, ингрессировавшие с С и с Ю, может быть еще не соединились в пролив, окаймлявший Урал. Затем мы находим меловые осадки по сев. берегу в низовьях рр. Енисея, Хатанги, Анабары, Оленека и Лены и на островах Хатангской губы; вверх по р. Лене нижний морской мел распространяется далеко на Ю, достигая низовий р. Алдана. Здесь, а также в Верхоянско-Колымском крае верхнеюрские и нижнемеловые отложения связаны переходами, верхний мел отсутствует. Довольно полно развит морской мел в Анадырском бассейне, откуда переходит и в южную часть бассейна р. Колымы и к сев. берегу Охотского моря, тогда как на Чукотском полуострове, в хр. Коряцком и на Камчатке мел представлен эффузивно-осадочной фацией континентальной или с некоторым участием морских отложений. Полный разрез верхнего и среднего мела мы находим на о. Сахалине, где в морскую фацию вклинивается континентальная.

В южн. части Сихотэ-алиня только нижний мел является морским, как равно и по нижнему Амуру. Под сомнением остается нахождение морского мела в Вост. Забайкалье. Повсюду морские меловые отложения мелководны.

Континентальные меловые осадки пользуются гораздо меньшим распространением, чем юрские, и занимают более крупные площади только на Дальнем Востоке (Сахалин, отчасти Анадырский край, южный Сихотэ-алинь, Буреинский бассейн, нижнее и среднее течение р. Амура), на северо-востоке, где тесно связаны с морскими (на р. Яне, р. Лене), и в низовьях р. Анабары; внутри Сибири они встречены в Вост. Забайкалье, в Чулымо-Енисейском угленосном бассейне и у вост. подножья Урала.

Морской мел

По вост. подножью Урала неоком был открыт на севере Страшевским по рр. Лепсии и Толье с богатой ископаемой фауной; позже Федоров показал, что фауна в виде аммонитов попадается, главным образом, в крупных (до 1—2 м в диам. при толщине, в 3—4 раза меньшей) плоских известково-глинисто-железистых конкрециях, залегающих в темнозеленой глауконитовой глине, менее в самой глине. Фауна носит прибрежный характер, так как, кроме аммонитов, имеются в изобилии остатки *Ostrea*, *Perna* и много древесной растительности, преимущественно кусков древесины, а на р. Лепсии даже пласт бурого угля (**1530**, 246—8). Позже этот район, особенно Ляпинский край по рч. Сыгве (Ляпин), подробно изучал Иловайский, который не закончил полную обработку собранной верхнеюрской и нижнемеловой фауны. Из его описания заимствуем для характеристики отложений типичный разрез по рч. Сёртынье в уроч. Нангичи-нюльтан (**2555**, 40—49) сверху вниз:

1. Суглинок с валунами кристаллических пород (послетретичный).
2. Песок светложелтый, снизу переслаивающийся с тонкими слоями серой глины,— 7.4 м.
3. Песок внизу серый, вверху желтый, на половине высоты с рядом известковых конкреций до 1 м в диам., содержащих куски обугленного дерева, — 7 м.
4. Глина песчанистая — 4.25 м.
5. Глина синеватая с кусочками тонких обугливщихся стволов растений — 7.1 м.
6. Глина песчанистая (или глинистый песчаник) серая с глауконитом и слюдой и 4 горизонтами конкреций (песчано-глинисто-доломитово-известковых) до 0.66 в диам.; два горизонта внизу толщи (нижняя часть которой и лежачий бок — ниже уровня воды и не видны), один в середине и один вверху; видимая мощность 40 м.

В верхнем горизонте конкреций найдены куски окаменелого дерева, отпечатки растений и обломки раковин; в среднем — большое количество мелких *Astarte* и изредка *Pholadomya (uralensis)*, а в промежутке между этими горизонтами — брюхоногие и двустворчатые; в третьем сверху горизонте многочисленные двустворчатые, *Polyptichites* cf. *lamplughi* и др. и куски окаменелого дерева, а в нижнем и в самой глине — *Belemnites lateralis* Phil., *Pecten imperialis* Keys., *Pholadomya uralensis* d'Orb., одна крупная *Exogyra* и др.

Ниже этой серой глины, уже в другом обнажении, залегает синевато-серая вязкая глина с небольшими известковыми конкрециями, содержащими белемнитов, двустворчатых, *Pavlovia borealis* и много *Pavlovia vogulica*. Еще ниже следует буровато-зеленый довольно рыхлый песчаник, переходящий в песок и переполненный ископаемыми — белемнитами, близкими к *B. rouilleri* Pavl., *Terebratula* (?), близкой к *T. strogonovi* d'Orb., двустворчатыми, но в особенности аммонитами из группы *Pavlovia iatrensis* n. sp., менее другими того же рода *Pavlovia* [*Perisphinctes*(?)], найденными на поверхности песчаника и, может быть, происходящими из слоя переходного от зоны с *Pavlovia iatrensis* к зоне *P. vo-*

gulica. В виду того, что Иловайский считает аммонитов рода *Pavlovia* верхнеюрскими, толщу нижнего неокома приходится ограничить вышеуказанным разрезом и серую песчаную глину в 40 м мощности считать его нижним горизонтом, хотя петрографически породы той и другой систем очень схожи.

Нижнемеловой возраст, вероятно, имеет толща белых, красных и фиолетовых глин, которые в Каменском районе, по рр. Исети и Синаре и южнее Челябинска покрывают угленосную юру. Глины имеют свыше 25 м мощности и иногда заключают прослои углистых глин и угольной сажи; верхним членом этой толщи является пласт бокситов бобового строения, а выше залегают верхнемеловые отложения. На р. Лобве в глинах найдены растения юрского типа, а в Каменском районе — нижнемелового. Весьма возможно, что тот же возраст имеют своеобразные конгломераты «беляки» и подстилающие их глины, бурые железняки и сидериты Алапаевского района (Архангельский, **1934 г.**, 2, 26).

По р. Сосьве, в 6 км ниже устья р. Маньи, Федоров нашел также верхний мел в виде черной глины (опоки) или глинистого сланца, мощностью более 60 м, залегающей горизонтально; местами она изобилует глауконитом, меняя свой цвет, и в этих местах содержит много *Baculites* sp., кроме которых был найден только один аммонит *Scaphites* sp. (**1530**, 249). Бодылевский из его коллекции и недавних сборов Машковцева определил *Scaphites cuvieri* Mant., *Baculites obtusus*, указывающих кампан. Глины же, по Машковцеву, принадлежат юре или верхнему мелу, а фауна найдена в песчаниках (Безруков, **1934 г.**, 182, 183).

Эти меловые отложения подножья Сев. Урала находятся в промежутке между 62° и 65° с. ш.; севернее они не известны; южнее, в Тагильском округе, по Борисяку (**1931 г.**, 311), буровые скважины обнаружили под третичными осадками пески с *Belemnitella lanceolata*; здесь широта около 58°. Еще южнее, под 53°, по рч. Аят, левому притоку Верхнего Тобола, в нескольких пунктах, в 30—50 км ниже ст. Николаевской, Краснопольский нашел светлосерые или желтоватые глины, то мергелистые, то песчанистые, иногда, особенно вверху, с крупными кристаллами гипса, подстилаемые серым, также желтовато- и зеленовато-серым мелкозернистым кварцевым песком; в той и другой породе найдены в изобилии *Ostrea vesicularis*, *O. acutirostris*, *O. ungulata*, *O. lateralis*, *Exogyra auricularis*, *E. decussata*, *Anomia* n. sp., *Pecten pulchellus*, *P.* cf. *decemcostatus*, *Cyprina* sp., *Gastrochaena amphisbaena*, *Belemnitella lanceolata*, *Terebratula obesa*, а также крупные кости пресмыкающегося или китообразного. Эта фауна определяет ярусы сантонский и кампанский, вообще сенон верхнего мела (**2743**, 40, 41). Осадки лежат горизонтально, местами заполняя углубления между скалами палеозойского известняка, а в одном месте подстилаются бурым оолитовым железняком с древесными стволами, отнесенными к юре или рэту.

Архангельский, по новым данным Бера и Безрукова, указывает, что на Аяте верхний мел начинается песками и песчаниками небольшой мощности, в основании которых в слое железистого конгломерата встречается множество остатков древесины, а также листья растений *Platanus cuneiformis*, *Nyssa vertumni*, *Cornus ramnifolia* и др., указывающие сеноман. Пески покрыты мелкооолитовым железняком в 3—4 м; это отложения пресноводные. Следующие выше морские слои, развитые на рр. Аяте, Тоболе и Уе, начинаются кварцевыми песками до 10 м мощности; в большей нижней части их встречаются *Ostrea nikitini* Ark h., *Anomya cryptostriata* Rom., указывающие сеноман, а вверху *Belemnitella* типа *mucronata*, форма кампанская. Эти отложения заканчиваются известковистыми песками и глинами до 10 м с обильной фауной маастрихта аральского типа с *B. lanceolata*, *Ostrea lunata*, *O. praesinzowi* Ark h., *O. semiplana* Sow., *Exogyra decussata* Coq, *Neithea aralensis* Ark h., *Terebratula carnea* Sow., *Trigonosemus* sp. Эти пески и песчаники под покровом палеогеновых опок распространяются далеко на С от бассейна р. Тобола. У с. Колчедановского, на р. Исети, в них найдены верхнемеловые губки *Ventriculites radiatus* Mant., позвонки плезиозавров, в Алапаевском районе — растения, в окрестности Салдинского завода *Belemnitella*. По р. Тагилу близ с. Мугая в песчаных породах залегают пласты мелкооолитового бурого железняка, весьма похожие на железняки Аята (**1934 г.**, вып. 2, 75). Бер дала описание нескольких разрезов верхнего мела по р. Аяту (**1932 г.**, 1371—1373). Безруков подробно описал отложения верхнего мела по рекам Ую, Аяту и Тоболу, залегающие резко несогласно на более сильно дислоцированной юре и представляющие сеноман, кампан и маастрихт; в нижней части сеномана — конгломератах и песчанике найдена флора в виде вышеперечисленных форм и *Celtidiphyllum cretaceum* Kr a s s., выше залегают пески, частью глауконитовые, гипсоносные глины, всего 12 м, и оолитовый железняк 3—4.5 м. Это отложения частью морские, частью лагунные; фауны в них нет; прежде их причисляли к лейасу — рэту. Выше следуют слои кампана и маастрихта, обильные фауной, которая перечислена; особенно богат ею маастрихт, которым заканчивается разрез (**1934 г.**, 173—182).

В Троицко-Челябинском районе вост. подножья Урала Степанов (**1934 г.**) наблюдал выходы верхнего мела в двух пунктах: 1) на берегах р. Уйк В от г. Троицка, ниже д. Рождественской обнажена желтовато-серая мергелистая глина с богатой фауной преимущественно пелеципод и ростр белемнитов — *Belemnitella lanceolata*, *Nautilus* sp., *Pecten campaniensis* d'Orb., *Ostrea vesicularis* Lam., *Pholadomya kayana* d'Orb., по предварительному определению Мишуниной, которая относит выход к маастрихтскому ярусу сенона; 2) на правом берегу р. Миас, в 4 км ниже ст. Миасской, где Эпштейн указал выход мергелистой глины палеоцена, в серой глине в основании толщи опок эоцена найдены ростр *Belemnitella lanceolata* и остатки *Ventriculites* sp. Моллюски,

указанные отсюда Эпштейном без видовых определений, обычны и в верхнем мелу, так что и здесь, как вообще на вост. склоне Урала, эоцен залегает непосредственно на верхнем мелу или более древних породах, а палеоцена нет. Безруков указывает, что глины Миаса очень похожи на глины маастрихта района Аята и фауна в них состоит из тех же родов, которые характеризуют верхний мел Тобола и Аята. Это, а также полная аналогия палеогеновых разрезов, покрывающих мергелистые глины в обоих районах, заставляет его отнести глины, описанные Эпштейном, к маастрихту. По поводу мела Н.-Тагильского района он указывает, что по составу отложения, в которых была найдена *Belemnitella* (и скорее *B. praecursor* Stolley, по первому определению Борисяка, чем *B. lanceolata*), а также пески с верхнемеловыми губками, встреченные Архангельским на р. Исети, древнее маастрихта и скорее представляют сантон или кампан, как пески Аята (**1934 г.**, 183).

В Южн. Урале пески, мергели, известняки и белый мел с *Belemnitella lanceolata*, как известно, залегают горизонтально на размытой поверхности более древних отложений, но у вост. подножья они еще не найдены; только уже далеко на юге Тургайской области, у Аральского моря известны пески, песчаники и раковинные известняки турона, т. е. верхи среднего мела. Можно думать, что залив северного верхнемелового моря простирался на Ю до 53°, а залив южного, но по зап. подножью, доходил до 52°. Соединение между ними еще не установлено, как равно и связь между верхним мелом р. Сосьвы (черные глины) и Тагила—Аята (пески и глины с *Belemnitella*). В промежутке между обоими заливами, вероятно, найдутся континентальные отложения верхнего мела. Нижнемеловые континентальные образования представлены вышеуказанными цветными глинами Каменского района, рр. Исети и Синары, беляками Алапаевского района и глинами южнее Челябинска — на продолжении впадины сев. залива.

В последнее время морской верхний мел найден и на вост. склоне в южн. части впадины, занятой юрой по рр. Таналыку и Губерле, между хр. Ирендык и Урал-тау. По Безрукову и Яншину, мел начинается кампанским ярусом; в основании его — галечник из палеозойских пород, выше — серо-зеленая листоватая глина и, наконец, тонкие глауконитовые пески. Мощность кампана 10—12 м, он выклинивается в 10—20 км к С от железной дороги в Орск. Выше следует маастрихт, начинающийся фосфоритами в области кампана и слоем галечника в области трансгрессии на палеозое, юре или континентальном мелу. Маастрихт представляет несколько фаций; на юге — меловые мергели с кремнями, 25 м. На западе у Шайтан-тау мергели переходят в известковистые, а потом глауконитово-кварцевые пески, не выше 10 м. На севере—опоково-кремнистые песчаники и кварцево-глауконитовые пески, до 12—15 м. Во всех фациях встречается *Belemnitella lanceolata*, характерная для нижнего маастрихта. Заканчиваются отложения глауконитовыми песками верхнего маастрихта с *B. americana* Morton, мощностью до 1.5—2 м (**1934 г.**, 9—10). По этим авторам,

цветные глины и беляки Каменско-Синарского и Алапаевского районов (см. выше) не нижнемеловые, а лейасовые(см. гл. X).

Буровые скважины, проведенные для водоснабжения на линиях Сибирской железной дороги к З от Омска в пределах Ишимской степи, обнаружили под толщей неогена и палеогена свиту меловых отложений, относимых к нескольким ярусам верхнего мела и только местами к нижнему мелу. Они представляют темные серые глины, местами мергелистые с прослоями песчаных глин и светлосерых, иногда железистых песков; в нижней части верхнего мела попадаются галька и растительные остатки, а в верхней части — глины и пески, обогащенные глауконитом, в отдельных прослоях — слюдой, пиритом; редко встречаются раковины *Belemnitella, Ostrea, Anomia.* Мощность мела колеблется от 10 до 100 м в виду его размыва перед отложением палеогена.

С крайнего запада мы сразу переносимся на крайний север Сибири, на правый берег Нижнего Енисея, где Лопатин и Шмидт нашли коренные выходы и в еще большем количестве валуны нижнемеловых пород в наносах. Между устьями рр. Чайкиной и Корги и у зимовья Прилучного обрывы в 6—8 м высоты над водой состоят из мелкозернистого песчаника, более или менее плотного грязнозеленого с темными пятнами, вверху переходящего в глауконитовый песок; в Прилучном среди него имеется и бурый слюдистый песчаник. В этой породе, кроме обломков древесины, найдены обильные иноцерамы *I. neocomensis* d ' O r b., менее — *Cardium concinnum, Astarte veneris* и одна *Cyprina jenissei* n. sp. Гораздо обильнее и разнообразнее были сборы из валунов и плиток в наносе и на поверхности тундры, особенно ниже с. Дудина; всего больше материала доставили серые известковые песчаники с гнездами красной железистой глины, в которых особенно хорошо сохранились гастроподы. Из них определены *Dentalium decussatum, Alaria sotnikovi, A. lopatini, Natica canaliculata. N.* cf. *ervyna, N. obliquecostata, Bullina elegantula, Bullinula keyserlingi, Turritella splendens, Pectunculus petschorae* (позже переопределенный как новый род и виды *Lopatinia petschorae* и *L. jenissei*), *Pecten demissus, Nucula pectinata, N. rhomboides, Leda nuda, Astarte veneris, Cyprina jenissei, Lucina* cf. *vibrayana, Venus* cf. *exularis, Mytilus lanceolatus, Goniomya* sp., *Gervillia* sp., *Inoceramus cancellatus* и единственный аммонит *A. polyptychus.* В буром известняке найдены *Ammonites diptychus, Lucina fischeriana, Alaria timotheana,* а в плитках серого твердого известнякового песчаника обнаружены в особенности *Cyprina eichwaldi, Protocardia concinna, Alaria eichwaldi* и редко *Vanicoro jenisseensis,* а из вышеуказанных *Nucula pectinata, Mytilus lanceolatus* и *Alaria sotnikovi.*

Совершенно иная фауна, указывающая другой горизонт, нашлась в плитках серого известняка, состоящего из отдельных створок *Inoceramus retrorsus* и в кусках раковинного конгломерата в кулак величиной с тем же иноцерамом, наполненных *Leda nitens, Cyprina* sp. (?),

Cylichna lopatini, *Turritella* (*Mesalia*) *splendens* и отдельными экземплярами *Turbo* aff. *faucignyanus*, *Ammonites guadalupae* aff. и *Ceratites* aff. *euomphalus*; эти обломки из местности Толстого Носа. Совершенно отдельно без породы найдена у Кореповского зимовья *Microbacia* (*Fungia*) *coronula*, указывающая по Шмидту сеноман, как и *Inoceramus retrorsus* с его спутниками.

На Таймырском полуострове Миддендорф собрал много валунов среди Тундры, в которых Шмидт узнал ту же горную породу, как и в найденных им валунах на Енисее, но фауна в них, кроме *Astarte veneris*, оказалась другая — вместо обильных иноцерамов столь же обильные ауцеллы, отсутствующие на Енисее. Относительно возраста найденных выходов на Енисее Шмидт не пришел к окончательному выводу, находя в них формы общие, как с нижним мелом, так и с верхней юрой Печоры и принимая во внимание наличность многих новых видов, придающих фауне особый характер (**1648**, 21—25). Но после того, как иноцерамовые слои по Нижней Лене, которые первоначально считались верхневолжским ярусом, т. е. самой верхней юрой, признаны нижним неокомом, возраст отложений Нижнего Енисея и Таймырской тундры также приходится считать нижнемеловым; фауна, собранная Шмидтом и Лопатиным, требует пересмотра. Бодылевский переопределил ауцелл из сборов Миддендорфа с верхнего течения р. Таймыр, которые оказались *Aucella bulloides* Lak., *A. sublaevis* Kays., *A.* sp. (cf. aff. *wollosovitschi* D. Sok.)' и *A. terebratuloides*. Он нашел, что они указывают возраст валанжинский, причем первые две формы, несомненно, указывают полиптиховую зону, а последняя указывает скорее всего на зону *Tollia stenomphala*. Первые заключены в темносером мелкозернистом известковистом песчанике, а последняя — в зеленовато-сером песчанике с обильными зернами глауконита (**1928** г., 285). При новых исследованиях выходы меловых отложений в Таймырском крае, повидимому, не были встречены, так как о них никто не упоминает. Новые сборы фауны из валунов, очевидно, не производились, и наличие прежнего покрытия края нижнемеловым морем даже исчезло из кругозора исследователей,— о нем ничего не говорят ни Урванцев (**1931** г.), ни Аллер (**1936** г.). Между тем коренные выходы нижнего мела в низовьях р. Енисея, открытые Шмидтом и Лопатиным (и показанные на карте Урванцева 1931 г.), и обилие валунов этого возраста на тундре Верхнего Таймыра, конечно, показывают, что нижнемеловое море заходило во всяком случае заливом в низовье долины р. Енисея и в депрессию, ограничивающую с Ю Таймырский край. Покрывало ли оно последний частью или полностью — остается еще неизвестным.

Восточнее, между рр. Хатангой и Анабарой в северной части п-ва между их устьями, а также на островах Преображения и Бегичева у Хатангской губы Толмачев нашел морской неоком,

а в губе — вероятно одновременную ему фацию мощных пресноводных песчаников и песков с растительными остатками и плохим углем до 4—6 м мощности. Среди неокома в низовьях р. Анабары известна соляная сопка — шток каменной соли под гипсом. О составе меловых отложений этот исследователь ничего не сообщал (**3733**, 11). По Толлю, хр. Прончищева, между рр. Анабарой и Оленеком, состоит из неокома с разными видами *Olcostephanus* и *Belemnites*. Он сначала думал, что все плато — от р. Лены до р. Анабары и, вероятно, до сев. конца Хатангской губы — сложено из нижнего мела, в котором различал 5 горизонтов с фауной. В обнажении Бус-хая на берегу Анабарской бухты он видел нижний мел, покрытый мореной (**3694а**).

Сборы Толля и Толмачева начал определять Михальский и закончил А. Павлов, описавший головоногих неокома. Нижние зоны представлены формами: *Tollia tolli* n. sp., *T. tolmatschovi* n. sp., *T. latelobata* и *Belemnites anabarensis* n. sp. Верхние зоны и, может быть, средний неоком бореального типа: *Temnoptychites* sp., *Polyptychites ramulicosta*, *P. stubendorfii*, *P.* cf. *rinnei* и *P.* cf. *ovatus*, *P.* cf. *polyptychus* и *P. oerlinghusanus* (?) и восемь новых видов, *Euryptychites gravesiformis*, *E. globulosus*, *Simbirskites* (?) *tönsbergensis* и *S. tenuisculptatus*. Он переопределил также *Ammonites polyptychites* Keys. var. *stubendorfii*, определенный Шмидтом из валунов между р. Анабарой и Оленеком по экземпляру из коллекции Белявского между р. Хатангой и р. Анабарой близ Соляного хребта и отнес его к *Polyptychites tschekanovskii* (**3192**, 67, 68).

С о. Преображения и Бегичева Д. Соколов, кроме верхнеюрских, описал из коллекции Бегичева и нижнемеловые формы: *Olcostephanus* cf. *polyptychus*, *Olc. diptychus* var. *sibirica* nova, *Olc. bjegitschevi*, *Olc. remulicosta*, *Aucella bulloides*, *A. anshensis*, *Inoceramus* (?) *lineatus*, *Pleuromya impressa*. Аммониты вполне определенно указывают ярус валянжин неокома сев. типа. С о. Бегичева экспедиция Норденшильда на «Вега» доставила белемнит, описанный Лундгреном, скорее всего *B. beaumonti* (d'Orb.) Nik. (**3574 б**). Позже Соколов перечислил еще ряд форм новых сборов Бегичева, большею частью пластинчатожаберных, без видовых определений (**3576**).

В районе Хатангской губы нижнемеловые морские отложения, по новым данным Емельянцева, пользуются значительным распространением и выступают на сев. стороне полуострова Урюнг-тумус, на зап. берегу п-ва Пахса, на левой стороне Анабарской губы и на сев.-вост. склоне водораздела о. Бегичева. Они лежат на размытой поверхности разных горизонтов юры, представляя местами плотные оруденелые охристые песчаники, местами же сильно перемятые глинистые сланцы. Вообще же меловая толща состоит главным образом из рыхлых песков, нередко неясно-слоистых, местами с прослоями темной глины, иногда достигающими значительной мощности. В песчаниках попадаются плохо сохра-

нившиеся белемнителлы, пелециподы и очень редко аммониты. С зап. побережья п-ва Урюнг-тумуса Бодылевский определил *Polyptychites perovalis* Коеп., характерный для зоны *P. polyptychus* верхнего валянжина. Мощность меловой свиты до 100 м.

В районе между Хатангской и Анабарской губами и на юго-зап. половине о. Бегичева большим развитием пользуется угленосная свита верхнего мела (или, может быть, нижнетретичная). По Емельянцеву она состоит главным образом из светлых косослоистых песчаников то плотных, то рыхлых, то мелко-, то крупнозернистых, местами с линзовидными прослоями глин, то более плотных, рассыпчатых, близких к глинистому сланцу, то более пластичных. Более постоянные прослои глин образуют кровлю и почву пластов угля и углистых сланцев, достигая 1—2 м мощности. Пласты угля появляются в верхней половине нижней части свиты, достигая от 3 до 6 м; в верхней части пластов угля больше, но они менее мощные — от 1 до 2 м. Мощность свиты от 350 до 500 м. По карте Емельянцева эта угленосная толща распространена от залива Кожевникова Хатангской губы до Анабарской губы, а на Ю уходит в тундре по р. Суолиме за пределы карты (Геол. и пол. иск. севера СССР, I, 1935, 38, 39). Угленосная фация, указанная Толмачевым в Хатангской губе (см. выше), очевидно, представляет тот же верхний мел.

В низовьях р. Оленек неоком был открыт Чекановским (**3885**), который считал его морской юрой, мощностью более 30 м, и делил на два яруса (сверху); фауну определял Лагузен.

1. Иноцерамовый: светлосерые или зеленые песчаники, местами глинистые или слюдистые; содержат *Inoceramus retrorsus* и других иноцерамов, *Aucella keyserlingi* var. *rugosa*, *A. concentrica* Fisch., *A. crassicollis*, *A. sublaevis*.

2. Суракский: черные и темносерые глинистые сланцы с тонкими прослоями таких же мергелей с большими шаровыми конкрециями, содержащими фауну: *Inoceramus retrorsus* и вариететы *I. ambiguus*, *I. labiatus*, *Pecten lindströmi*, *Modiola czekanovskii*, *Leda nuda*, *Crassatella* sp., *Tancredia subtilis*, *T. oviformis*, *Cyprina inconspicua*, *Solemya striata*, *Panopaea oleneki*, *Neritina adducta*, *Turbo* cf. *rhomboides*, *T.* cf. *sulcostomus*, *T.* cf. *wisingianus*, *Turritella* sp., *Dentalium* sp., *Rhynchonella* cf. *grossecostata*, *Hinnites lenaensis*.

Лагузен признал иноцерамовый ярус соответствующим верхневолжскому, а суракский — нижневолжскому (**1178**).

Немного позже в своем труде об ауцеллах России (1888) он переопределил *Aucella keyserlingi* = *A. concentrica* как новый вид *Aucella volgensis*, так как она тождественна с симбирскими, и прибавил к первому списку *A. terebratuloides*, *A. bulloides* и *Olcostephanus stubendorfii* Schm. Зону с этими ауцеллами, т. е. иноцерамовый ярус, он теперь считал верхней зоной верхневолжского яруса (слои с *Olc. nodiger kaschpuricus*); *A. bullo-*

ides находится в самой верхней зоне *A. keyserlingi*, которая, по новым данным Никитина, относится к нижнему мелу.

По рч. Балкалак, притоку нижнего Оленека, Толль также обнаружил нижний неоком с *Aucella keyserlingi*. Ауцелл его сборов, отсюда и с Анабары, а также Толмачева, позже описал Д. Соколов, определивший: *A. fischeriana* (2 вариет.), *A. lahuseni*, *A. volgensis*, *A.* cf. *okensis*, *A. terebratuloides*, *A. tolli*, *A. wollosovitchi*, *A. uncitoides*, *A. keyserlingi* (с 2 вариет.), *A. crassicollis* (с 2 вариет.), *A. inflata*, *A. crassa*, *A. obliqua*, *A. tolmatschevi* и по ним окончательно установил нижний неоком. На р. Анабаре также много *Hinnites lenaensis* (**3573**).

Шмидт (**1648**, 23) указал, что с верховьев Оленека доставлены обломки красноватого мергеля с *Tancredia stubendorfii*, *Protoceras concinna*, *Leda nuda* и белемнитами.

Между р. Оленеком и р. Леной на тундре Чекановский собрал прекрасные экземпляры *Olcostephanus stubendorfii*, *Aucella keyserlingi* var. *majuscula* в песчанике и *Hinnites lenaensis* в черном сланце; следовательно, и здесь выходят суракский и иноцерамовый ярусы. По Павлову, *Olcostephanus polyptychites stubendorfii* определяет верхнюю зону нижнего неокома, а по Соколову *Aucella keyserlingi* определяет вообще нижний неоком, так что возраст можно считать установленным окончательно. Отметим, что и Лагузен уже допускал более юный возраст иноцерамового яруса, чем принятый им верхневолжский (**1178**, 12).

Иноцерамовые же слои Чекановский нашел в низовьях р. Лены, у о. Тонгус-апата в виде песчаника с большими железистыми конкрециями (буро-желтого, красного или зелено-серого слюдистого), содержавшего *Inoceramus retorsus* var. *tongusensis*, *Hinnites lenaensis*, *Olcostephanus* cf. *diptychus*, а также в утесе Сосса-кая с *Lopatinia jenissei*, *Panopaea impressa* и *Pecten* sp. (**1178**), а у Семякита и Сиктяха без фауны.

В слоях той же свиты встречаются и отпечатки растений, а по р. Лене в разных местах также пласты угля; растения определялись Геером. В утесе Тонгус-апата растения были неопределимы, но в тундре между рр. Оленеком и Леной, на рч. Атыркан в светлобуро-желтом мелкозернистом песчанике, находящемся в связи с иноцерамовыми слоями обеих рек, определены: *Dicksonia microphylla*, *Pecopteris striata (?)*, *P. latiloba*, *P. atyrkanensis*, *Taeniopteris* sp., *Dictyophyllum* sp. Возраст слоев предположительно нижнемеловой (**889**).

Выше по долине р. Лены угленосные отложения с флорой пользуются значительным развитием, доходя до ст. Петровской и распространяясь также в долину р. Алдана. Значительная часть их относится к верхней юре, но верхние горизонты представляют нижний мел, связанный с юрой постепенными переходами.

Более подробные данные, сопровождаемые сбором фауны, относительно верхней юры — мела как в районе Булуна и ниже до о. Тас-ары на левом берегу р. Лены, так и в хр. Хара-улах на правом берегу, собрал

Николаев в 1933 г. Он указывает, что довольно мощная свита залегает трансгрессивно на более древних отложениях и представлена двумя фациями; морская фация лежит в основании и состоит из косослоистых песчано-глинистых осадков с довольно обильной, но сравнительно однообразной фауной иноцерамов и пелеципод, очень редко ауцелл; она перекрывается континентальной угленосной фацией, которая в наиболее полном разрезе выступает в Булунском угленосном районе. Резкой границы между фациями провести нельзя — они связаны переходами, судя по находкам фауны в пластах, богатых растительными остатками, но отличаются друг от друга по морфологическим признакам: морская фация характеризуется ясной слоистостью и хорошо выраженными фаунистическими горизонтами, а континентальная — грубой косой слоистостью и песчано-глинистыми горизонтами с пластами угля и углистых сланцев. В основании морской фации в нескольких пунктах найдены грубозернистые песчаники с редкой галькой кварца, кварцита, реже кислых и основных эффузивов; например, на правом берегу р. Лены, в 1.5 км выше устья рч. Чебукулах такие песчаники лежат на пермских известковых песчаниках с обильными *Rhynchopora* sp.; они же с галькой кварцита и гнейса замечены в нижних горизонтах вблизи пос. Булкур, против о. Тас-ары и в виде гальки в южн. конце Чекуровского мыса на левом берегу Лены. Вообще же морская фация обнаружена в 7 различных пунктах района на обоих берегах р. Лены, на правом в хр. Туора-сись и на зап. склоне главной цепи Хара-улаха.

Фауна в морской фации приурочена к двум горизонтам, один из которых содержит преимущественно иноцерамов, а другой изобилует пелециподами и, вероятно, известковыми водорослями рода *Lithotamnium*, иногда переполняющими отдельные слои зеленоватых песчаников; фауна этого типа, кроме о. Тас-ары, где она образует скопления характера банок, найдена на р. Юттях, на устье Пасть-юряга и в других пунктах, где развиты более высокие горизонты свиты.

Бодылевский, просмотревший сборы, отметил присутствие иноцерамов и *Aucella* cf. *volgensis* Lah. и полагал, что отложения принадлежат низам валанжина (бериас), но, может быть, и самым верхам юры. Растительные же остатки по прежним определениям (см. выше) считались юрскими.

Общий разрез свиты, по Николаеву, такой (снизу):

1. Серые и светлосерые среднезернистые песчаники с прослоями черных и темносерых сланцев, с характерным горизонтом серых и темносерых тонкослоистых песчаников, с примазками слюды по плоскостям наслоения — 750—800 м.

2. Бурые и охристо-серые песчаники с линзами плотных известковистых песчаников с иноцерамами и редкими ауцеллами — 250 м.

3. Темносерые и зеленоватые мелкозернистые песчаники с банками пелеципод (Булкур, Тас-ары, долины рр. Ланки и Кенгдех) — 350—400 м.

4. Угленосная серия среднезернистых известковистых песчаников с тремя свитами глинистопесчанистых отложений с пластами угля и углистых сланцев — 1300—1500 м.

Зверев по нижнему течению р. Алдана, против устья р. Белой, встретил толщу серых слюдистых песчаников и зеленоватых рухляковых сланцев с пластинчатожаберными *Hinnites lenaensis* и *Panopaea impressa*, залегающих горизонтально или с слабым уклоном на СЗ. Перед поворотом Алдана на З фауна редеет и появляются растительные остатки (папоротники, хвощи) и признаки угля. Песчаники становятся более глинистыми серо-зелеными, сланцы — песчано-глинистыми; пласты угля достигают 1.5—3 м мощности; в кровле и почве их залегают грубые желтосерые песчаники и желто-оранжевые глинистые сланцы. Эта свита доходит до подножья Верхоянского хребта (**2478**; 1055).

Борисяк, переопределивший *Hinnites lenaensis* как *Pseudomonotis (Eumorphotis) lenaensis* из коллекций Толля и Толмачева с р. Анабары (**1976**), отнес выход, описанный Зверевым, к мелу (**1923 г.**, 115), хотя одновременно считал его юрским (там же, 104). Выходы по р. Алдану, по новым данным, описаны уже в гл. X.

К В от р. Лены в бассейнах рр. Яны, Индигирки и Колымы, как описано в гл. X, юрско-меловая свита имеет обширное развитие, переход юрских отложений в нижнемеловые является постепенным, и разделение их еще не произведено. Определенные данные о нижнемеловых отложениях имеются по хр. Хара-улах. На его вост. склоне, в возвышенности Чебез, выходят темные глинистые сланцы, перемежающиеся с песчаниками, в которых Воллосович нашел *Inoceramus wollosowitschi* n. sp., описанный Соколовым (**3573**) и указывающий берриас. К тому же возрасту отнесены им *Aucella volgensis* d'Orb., *A. fischeriana* Pavl., *A. uncitoides* Pavl. и *Inoceramus retrorsus*, найденные Воллосовичем на зап. склоне этого хребта у р. Чубукулах, на правом берегу Лены и у Булуна. В промежутке, в горе Гудат вост. склона, также найдены иноцерамы, а на зап. склоне по рр. Ненгкучан и Эльбики и в горе Эрдэ в зеленоватых известковых песчаниках с прослойками глинистых сланцев собрана фауна *Inoceramus, Pecten, Cardium* (Воллосович, по обработке Геккера, **1931 г.** 351—354). Данные Николаева о юрско-меловой свите зап. склона хр. Хара-улах и окрестностей Булуна приведены выше. Бодылевский определил *Aucella* cf. *fischeri* d'Orb. и *A.* cf. *andersoni* из зеленовато-серого туфогенного песчаника в районе Широкого камня, указывающие нижний горизонт валанжина, затем *Aucella crassicolis* Keys. var. *typica* и var. *gracilis* и *A.* aff. *tolmatschovi* D. Sok. выше р. Н. Эльгекчан, указывающие верхний валанжин (зону *Pol. polyptichus*), т. е. частично, вероятно, эквивалентный верхнему ауцелловому горизонту Анадыря. Из бассейна р. Сеймчан он же определил доставленные Скорняковым с Черной речки в 4 км от устья из темного известкового песчаника *Aucella okensis* Pavl., *A.* cf. *elliptica* Pavl., *A.* cf. *terebratuloides* Lah., *A.* cf. *jasikovi* Pavl., указывающие самый нижний мел (рязанский горизонт, зона *Craspedites spasskensis*) (**1936 г.**, 51—55).

Восточнее нижнемеловая фауна найдена пока только на р. Омолон. На Юкагирском плоскогорье юрско-меловая свита связана с широко развитыми эффузивами (С. Обручев, **1933 г.**). Билибин упоминает в Колымском бассейне мощную вулканогенную толщу, возраст которой Криштофович определяет по растительным остаткам как сеноман, но которая в низах захватывает и нижний мел. Эта толща залегает с резким угловым несогласием на дислоцированных триасе и юре и через водораздел переходит на Охотское побережье (**1935 г.**, 465). Она описана ниже.

На Чукотском полуострове, в северной части, мел представлен, по новейшей сводке Сакса, исключительно порфирами, дацитами, порфиритами и их туфами, слагающими большие площади на сев. склоне хр. Чукотского и на Анадырском плато. На востоке полуострова в этой эффузивно-туфовой свите попадаются только растительные остатки, так что мел здесь континентальный. Но южнее хр. Чукотского, в Анадырской депрессии, морская фация мела имеет большое развитие и дает наиболее полный разрез.

Меловую толщу Анадырского края обнаружил и описал впервые Полевой. Она достигает 4 690 м мощности, сложена из туфогенных песчаников, конгломератов, туфов, кремнисто-глинистых сланцев и отчасти известняков и представляет как глубоководные, так и мелководные отложения. Полевой выделил в этой толще следующие горизонты (сверху):

A. Туфогенные песчаники до 1800 м.
B. Плотные глины, сланцы и мелкозернистые песчаники 700 м.
C. Песчано-глинистая толща с конкрециями,содержащими фауну, 150 м.
D. Песчаники 330 м.
E. Песчано-глинистая толща с лампрофировыми жилами 360 м.
F. Глинистые слои с конкрециями 360 м.
G. Песчаники с прослойками глин 360 м.
H. Рыхлые песчаники грабена 150 м.
Серые плотные песчаники 110 м.
K. Глинистые песчаники 1000 м.

Наиболее полный разрез найден по рч. Осиновой-Майнской у Майнской острой сопки.

По р. Большой, в ущелье хр. Тингеней песчаники и глинистые сланцы верхнего мела содержат обломки больших иноцерамов; здесь найден также одиночный коралл из группы *Hexacorallia*. Эти слои в бухте Угольной, может быть, подстилают третичную угленосную свиту, как на Сахалине и в Аляске; они предположительно сенонские.

В слоях от С до Н разреза, по Осиновой-Майнской, найдена фауна аммонитов: *Helioceras venustum* Yabe, *Turrilites* cf. *costata* Sow., *Stoliczkaia dispar* Kossm., *Lytoceras timotheanum* Maior; эта фауна обнаруживает характер нижних горизонтов верхнего мела индийской провинции, соответствуя группе Utatur, т. е. сеноману. Выше этих слоев, а частью и с ними, появляются листья, обуглившаяся древесина, зубы

и чешуйки рыб; по р. Анадырю выше устья р. Майна найден *Crioceras* sp. Вместе с *Helioceras venustum* найдены иноцерамы, очень похожие на ауцелл, схожие с *Inoceramus lamarkii* var. *apicalis* и *I. concentricus*, а также новые виды.

В основании разреза имеется фауна ауцеллин, обнаруживающих изумительный морфологический параллелизм с секвано-оксфордскими ауцеллами, за которые их легко принять на первый взгляд; здесь имеются, повидимому, группы *Aucellina caucasica* Buch. и *A. gryphaeoides* Sow. и новые виды. Таким образом, этот разрез представляет средний мел.

Нижний мел проявляется полнее в порогах верхнего течения р. Анадыря по дороге из Маркова в Ерипол и в хр. Покульней. В Анадырском разрезе нижние песчаники содержат *Aucella crassa* Pavl., темные сланцы *Aucella* cf. *volgensis*, темные сланцы и песчаники *Aucella* cf. *unchensis* Pavl., *A. keyserlingi* Lah.; *A.* cf. *solida* Lah. var., *A. bulloides* и *A. crassa*, а песчаники, покрывающие темные сланцы, *A.* cf. *andersoni* Pavl. Все это типично нижнемеловые формы и горизонты; по А. Павлову, они соответствуют слоям *Ammonites (Olcostephanus) stenomphalus* и *A. spasskensis* и с полиптихитами. Также фауна хр. Покульней соответствует горизонту с полиптихитами или с *Aucella inflata* и *A.* cf. *keyserlingi* (3268).

По новой сводке Сакса, меловая толща Анадырской депрессии сводится в следующий разрез (снизу):[1]

В бассейне Майна она начинается темными глинистыми сланцами и песчаниками, нередко туфогенными, лежащими согласно на зеленовато-серых песчаниках и сланцах с фауной портланда-аквилона (см. гл. X) и содержащими фауну валанжина: *Aucella okensis* Pavl., *A.* cf. *subokensis* Pavl., *A. terebratuloides* Lah., *A.* cf. *robusta* Pavl., *A. keyserlingi* Lah., *A. crassa* Pavl., *A. piriformis* Lah., *A. bulloides*. Они выступают также в хр. Пекульней по Анадырю.

Выше валанжина следует перерыв, обусловленный интенсивной складчатостью, интрузиями основной и кислой магмы, излиянием липаритов и липарито-дацитов, а затем следуют почти все горизонты от верхнего альба до датского яруса включительно.

Альб в районе Майнских гор начинается базальным конгломератом и песчаником с фауной *Inoceramus concentricus* Park., *I.* cf. *crippsi* Mant., *Aucellina gryphaeoides* Sow., *Aucella pompeckii*, покрытыми глинистыми сланцами и песчаниками с *Puzosia* n. sp., *Stolizkaia dispar* d'Orb., *Turrilites* cf. *costatus* Lam., *Tetragonites timotheanum* Maior, *Inoceramus* sp., указывающими верхний альб. Затем идут переходные к сеноману песчаники с древесиной, *Inoceramus concentricus* Park., *Inoceramus* n. sp., на которые согласно налегает нижний сеноман — песчанистые

[1] Подробности см. в недавно вышедшей работе Елисеева (Тр. Аркт. инст. 48, 1936, 73—122), сопровождаемой картой.

глины с *Puzosia planulata* Sow., *Helioceras venustum* Yabe, *Inoceramus* n. sp. Вышележащие глинистые сланцы и песчаники лишены фауны.

Альб—сеноманские сланцы с прослоями песчаников и конгломератов выходят также в хр. Пекульней, где они вверху переходят в песчаники и сланцы с флорой, возможно уже турона: *Asplenium dicksonianum* Hr., *Dicksonia conferta* Hr., *Tumion suspectum* Hall., *Cephalotaxospis heterophylla* Holl., *Sequoia fastigata* Hr., *Populus acerifolia* Newh. На Майне найден морской турон в виде зеленых песчаников с *Trigonia* cf. *buchi* Gein. и в хребтах Рарыткин и Пекульней в виде песчаников и сланцев с *Inoceramus geinitzianus* Stol., *In.* cf. *labiatus* Schloth., *In.* aff. *concentricus*. На Пекульнее он заканчивается свитой угленосных отложений, на которую с некоторым угловым несогласием налегают конгломераты, песчаники и сланцы нижнего кампана с *Inoceramus lobatus* Goldf., отмечающие новую трансгрессию мелового моря. Отношение морского турона к сеноману неизвестно, но отсутствие перерыва между ними вероятно.

К концу сенона море отступило из Анадырской депрессии, в которой отложились песчаники, конгломераты, глинистые и углистые сланцы с прослоями угля и обильной флорой.

В Анадырской депрессии, кроме упомянутых доальбских интрузий и кислых эффузий, в альб-сеноманское время изливались андезиты и андезито-базальты, а в датский век — базальты, андезиты, долериты.

Из Анадырской депрессии морской мел распространяется как на З вдоль сев. берега Охотского моря, так и на В в Коряцкий хребет.

По сев. берегу Охотского моря Шмидт, по данным Слюнина, определил *Inoceramus* cf. *cuvieri* из серых мергельных песчаников окрестности Тауйской губы и считал их соответствующими отложениям мыса Дуэ на Сахалине (**3934**, 50, 51). О меловой вулканогенной толще сев. берега этого моря упоминает Билибин.

В хр. Коряцком мел, вероятно, сильно развит. В его северных предгориях — горах Тымныней — Полевой отнес к сенону песчаники и глинистые сланцы с обломками крупных иноцерамов. Этим слоям, может быть, синхроничны породы бухты Угольной, где имеются, по Кудрявцеву, две свиты: нижняя из кремнисто-глинистых сланцев и плотных кварцевых песчаников с *Inoceramus lobatus* Goldf. (сантон — нижний кампан) и верхняя из песчаников с прослоями кремнистых сланцев и опок с *Inoceramus orientalis* Sok., *In. sachalinensis* Sok., *In. elegans*, *In. schmidti* Mich. (верхний кампан); в основании верхней свиты — конгломераты, трансгрессирующие на нижнем кампане. Верхний мел покрывается конгломератами и песчаниками, выше которых следует мощная толща угленосных песчаников с прослоями глин, нередко переходящих в глинистые сланцы, содержащих *Ostrea* sp. и частично, повидимому, соответствующих датскому ярусу Анадырской де-

прессии, частично же, судя по мощности в 1600 м, уже палеогену (**1936 г.**, 127—182).

В вост. конце хр. Коряцкого, по Васильеву, развиты породы, литологически весьма сходные с сеноном бухты Угольной и содержащие обломки *Inoceramus* sp. Он сделал пересечение хр. Коряцкого от бухты Угольной по диагонали до лагуны Кайнильхын южн. подножья и на всем протяжении встретил ту же верхнемеловую свиту кремнистых сланцев с туфогенным материалом, песчаников и конгломератов сантона — кампана с иноцерамами *I. lobatus* Goldf., *I. sachalinensis* Sok., *I. orientalis* Sok., *I. schmidti*, *I. elegans*, которые из района бухты были определены Воронец (**1936 г.**, 95—101).

В зап. части Коряцкого хребта, в верховьях р. Вивник, по наблюдениям Чурина 1913 г., обработанным Машковцевым (**1931 г.**), мел представлен осадочно-эффузивной свитой, сложенной из темных глинистых и кремнистых сланцев, серых песчаников, граувакковых песчаников, туфо-аркозов, туфов, туфо-брекчий андезитов и базальтов, покровов этих эффузивов, менее — песчано-глинистых и углистых сланцев. Сланцы частью ороговикованы, очевидно, контактово-метаморфизованы. Литологически свита похожа на меловую толщу Анадырского бассейна. В ней найден проблематический *Dentalium*, а под микроскопом— радиолярии, которые, по определению Хабакова (**1932 г.**), представляют роды *Sphaerozoum*, *Cenosphaera*, *Rodosphaera*, *Carposphaera*, *Porodiscus*, *Staurodyctia*, *Spongodiscus*, *Lithocampa* и указывают верхнеюрский или нижнемеловой возраст.

Присутствие верхнего мела на зап. побережье Камчатки было известно давно, так как из коллекции Слюнина с р. Тигиль и окрестностей Шмидт определил *Inoceramus* cf. *cuvieri* (**3934**). Хотя еще Эрман отнес угленосную свиту, встреченную им в устье р. Тигиль, предположительно к мелу, вследствие нахождения в ней листьев *Carpinus* и *Juglans* и раковин *Anodonta tenuis* и *Modiola jugata*, но это была ошибка, так как Гёпперт, установивший флору, определенно отнес ее к олигоцену (Эрман, **652а**, III, 150—152, Гёпперт в Бюлл. Акад. Наук, **1864**, т. III, 447).

По новым данным, на Камчатке широко распространена зеленокаменная толща вулканогенных пород и сланцев, часть которой во всяком случае представляет мел. В этой толще перемежаются эффузивные породы, туфы, туфогенные породы и кремнистые сланцы. На зап. побережье в Паланском районе известен паланский горизонт из кремнистых сланцев и туфогенных пород, в котором найдена фауна сенона; на этом горизонте залегает мощная туфо-сланцевая толща. В Тигильском районе, в хр. Медвежьем, эта толща представлена порфиритами, их туфами и кремнистыми сланцами. Южнее, в бассейне р. Кавран, в подобной же свите, названной ирунейской, в сланцах найден *Inoceramus schmidti*. К СЗ отсюда, в мысе Омген в черных сланцах, серых плотных песчаниках

и конгломератах, интрудированных разными изверженными породами, имеется довольно обильная фауна турон-сенона. По рр. Крутогоровой и Иче олигоцен лежит несогласно на зеленокаменной толще. Несколько южнее, на склонах хр. Срединного, под третичными отложениями залегают зеленокаменные породы, внизу грубообломочные с мало окатанной галькой филлитов; в зап. предгорьях этого хребта и в центральной части хр. Валагинского встречена вышележащая свита граувакковых песчаников из вулканогенного материала и кластического кварца в известковом цементе; в ее верхних горизонтах по рр. Кихчику и Кол появляются аспидные сланцы, преобладающие по р. Воровской и в хр. Валагинском, на ней резко несогласно лежат третичные осадки. На вост. склоне хр. Срединного и на зап. склонах Ганальских востряков и хр. Валагинского по обе стороны р. Камчатки зеленокаменная толща состоит из вулканогенных туфов и кремнистых сланцев с подчиненными порфиритами, их туфами и брекчиями, а также сланцами глинистыми, частью хлоритовыми и серицитовыми. Эту валагинскую свиту стратиграфически ставят выше граувакковой.

В центральной части Камчатки, между Петропавловском и Большерецком, зеленокаменную толщу делят на две свиты: нижнюю граувакковую и верхнюю туфо-порфиритовую.

На вост. берегу полуострова, между р. Камчаткой и океаном, зеленокаменная толща, сильно сжатая в складки, образует основание, на котором возвышаются новейшие вулканогенные образования. Эта толща обнажается у г. Петропавловска и в ряде мест к Ю и к С от него; она сложена из вулканических пород, их туфов, аггломератов, песчаников и сланцев; среди последних особенно характерны кремнистые, иногда с радиоляриями (из сводки Заварицкого, **1936 г.**).

Дьяков, описавший недавно меловые отложения Камчатки, указывает и собранную в них фауну, по определениям Воронец.

В мысе Омгон найдены *Inoceramus* cf. *lobatus* Goldf., *Pecten* sp., *Turbo* sp. и еж *Hemiaster* sp.; возраст, возможно, сенонский.

В более низких горизонтах этого мыса: *Inoceramus labiatus*, *In. cuvieri*, *In. lamarcki*, *In. costellatus* и два новых вида иноцерама; фауна вполне определенно туронская.

В Паланском районе в паланском горизонте найдены *Inoceramus* aff. *digitatus* Sow. и *Helcion giganteus* var. *depressa* сенона. В хр. Медвежьем — *Inoceramus schmidti*.

Дьяков указывает, что в районе хр. Медвежьего ирунейская свита достигает не менее 1000 м мощности и состоит, начиная сверху, из базальтов с их туфами, из кремнистых туфогенных сланцев с фауной *Inoceramus schmidti* и из гранодиорит-порфиритов и порфиров. Паланский горизонт из глинистых туфитов с линзами аггломератовых туфов и туфобрекчий, туфогенных глинистых сланцев и песчано-глинистых сланцев и дымчатого кремня с вышеуказанной фауной соответствует средней части

прунейской свиты. Туфо-сланцевую толщу, развитую на вост. побережье Камчатки, почти на всем протяжении от Петропавловска на Ю до р. Караги на С, Дьяков также склонен считать меловой, по ее внешним признакам. О граувакковой свите, встреченной в центральной части полуострова и залегающей под туфо-сланцевой, он не говорит; если туфо-сланцевая по фауне представляет турон-сенон, то граувакковая, может быть, является уже нижнемеловой и соответствует нижнемеловым отложениям Анадырского бассейна; последние содержат морскую фауну, на Камчатке пока не найденную в граувакковой свите (**1935 г.**, 1103—1114).

Бодылевский определил доставленные геологической партией Дальстроя с вост. берега Пенжинской губы в районе Пенжинских ворот *Inoceramus concentricus* Park., *I. tenuis* Mart., *I. lamarcki* Park., var. *subradiatus* n. var., *I. gibberosus* n. sp., *Hyphantoceras* (?) *penschinkensis* n. sp., *Hamites* cf. *charpantieri* Pict., *Gaudryceras* aff. *denseplicatum* Jimbo. Эта фауна, собранная в пяти обнажениях зеленоватых песчаников, указывает на присутствие двух горизонтов: нижнего — относящегося к верхнему альбу, и верхнего — турон-сенонского (**1936 г.**, 55—63). Таким образом, в этой местности, ближайшей к Анадырскому басссейну, мы имеем как самый верхний горизонт нижнего мела, так и довольно высокие горизонты верхнего мела. Нижний мел сложен из песчаников, верхний также из глинистых сланцев, прослойков конгломерата, и содержит перемятый пласт угля в 0.5 м (Рабинович, **1936 г.**, 52—53).

С Камчатки эффузивно-осадочная меловая свита переходит, повидимому, на цепь Курильских островов, слагая основание современных вулканов, а затем на остров Хоккаидо, северный из островов Японии, с которого распространяется на о. Сахалин, где пользуется большим развитием, но постепенно теряет вулканический материал, наблюдаемый в виде туфов еще в японской части острова. На Сахалине меловые отложения были открыты и впервые описаны Гленом, Лопатиным и Шмидтом в шестидесятых годах XIX в., а затем изучались неоднократно, особенно в последние годы; стратиграфию исследовали Полевой, Тихонович, Анерт, Д. Соколов, Кавасаки, Криштофович, фауну определяли Михаэль, Бэм, Д. Соколов, Ябэ, Гаясака, а флору Криштофович. По данным Шмидта, возраст считался сеноманским, но позже пересмотр фауны заставил повысить его до сенонского; более древние слои турона, сеномана и неокома были открыты в последнее время. По новейшей схеме Криштофовича меловая свита такова (сверху):

1. Орочонский ярус. Зеленоватые глауконитовые известковые песчаники, конгломераты, темные сланцеватые глины или сланцы с прослоями мергелей и стяжениями, содержащими хорошую фауну в средней части яруса, тогда как выше и ниже остатки флоры — крупные

листья двудольных (*Platanus, Credneria, Viburnum, Populus arctica*, переходящие и в третичные отложения). К этому ярусу относятся слои мыса Жонкьер у поста Дуэ, д. Красный яр и западного склона главного Зап. хребта у рудника Петровского. Возраст сенон и, может быть, отчасти турон, отчасти слоев Патут Гренландии. Типичное обнажение мыса Жонкьер дает такой разрез (по новым данным Кавасаки, исправляющим старые данные Шмидта) сверху (**3978**, 428):

Висячий бок — базальт.
a. Угленосный глинистый сланец — 5.4 м.
b. Красный песчаник — 0.9 м.
c. Угленосный глинистый сланец — 5.4 м.
d. Глинистый сланец — 2.7 м.
e. Песчаник — 0.9 м.
f. Конгломерат очень мощный.
g. Песчаник — то же.

Эти слои (a—g) Шмидт называл конгломератом и песчаником без окаменелостей.

h. Песчано-глинистый сланец с иноцерамами, аммонитами и др. (по Шмидту — пепельно-серый известковый мергель с фауной, мощностью 9 м).
i. Серый песчаник без фауны, очень мощный.
j. Перемежаемость глинистых сланцев и песчаников (по Шмидту, глинистые песчаники и сланцевые глины с углем; он считал их третичными на основании листьев *Alnus kefersteini* Göpp. и потому полагал, что свита опрокинута).]

Базальт и слои a—h лежат согласно, между h и i и между i и j промежутки, закрытые осыпью. Фауна этого яруса, собранная главным образом на мысе Жонкьер, отчасти на м. Рымник вост. берега, Мануэ и Рукуснай, по определениям Шмидта, исправленным и дополненным новыми (Михаэль, Бэм, Д. Соколов, Ябэ и др.), следующая:

Головоногие: *Nautilus pseudoelongatus*, d'Orb., *Phylloceras velledae* Mich. (=*Ph. ramosum* Meek.), *Puzosia striata* Jimbo, *Tetragonites* sp., *Gaudryceras sacya* Forb. var. *sachalinensis* (=*G. striatum* Jimbo), *Pseudopachidiscus sachalinensis* Yabe et Schim., *P. kossmati* Yabe, *Macropachidiscus* aff. *haradai* Jimbo, *Epipachidiscus mamiyai* Yabe et Schim.

Брюхоногие: *Trachytriton sachalinensis* Schm., *T. duensis* Schm., *Solariella radiatula* Forb., *Discohelix sachalinensis* Schm., *Chlamis digitalinus* Boehm., *Helcion giganteus* Schm. и вариететы *depressa, nasuta, retracta, centralis, Macrodon japeticum* Forb., *Pholadomya sachalinensis* Schm., *Ph. glehni* n. sp., *Cucullea striatella* Mich., *C. sachalinensis* Schm., *Nucula (Acila) gottschei* Boehm., *Tellina clivosa, T. accedans, T. michaeli* Boehm., *Pleuromya cuneiformis* Boehm., *Natica (Lunatia) prunus* Boehm., *Turritella telum* Boehm.

Пластинчатожаберные: *Protocardium* sp., *Trigonia* sp., *Anomia variata* Stol., *Inoceramus schmidti* Mich. *I. sachalinensis*, *I. orientalis*, *I. elegans* D. Sok., *I. pilvoensis*, *I. stantoni* D. Sok., *I. lobatus* Goldf., *I. bulchii* M. et H.

Плеченогие: *Rhynchonella plicatilis* Sow.

Это отложения неглубокого моря, судя по присутствию растений выше и ниже морской фауны, а в последней — судя по гигантским *Helcion* и иноцерамам, достигавшим 930 см², и окремнелой древесине. Фауна всего ближе к фауне эмшера по аммонитам, а из иноцерамов, по Д. Соколову, большая часть видов свойственна трем горизонтам яруса Campanien сенона, особенно верхнему из них (**3566**, 57). Криштофович считает, что ороченский ярус соответствует сенону, но лишь нижней и средней части; слои с фауной соответствуют нижней зоне *Parapachydiscus (Mesopachydiscus)* и по крайней мере части слоев *Yezoites* Хоккаидо. Самые верхние слои сенона отсутствуют, так как на Хоккаидо над зоной *Mesopachydiscus* находятся еще зона *Neopachydiscus naumanni* и еще толща песчаников Хакобучи в 350 м. Из наиболее типичных растений яруса, найденных непосредственно ниже слоев с фауной, он указывает *Asplenium dicksonianum*, *Sequoia smittiana*, *Populus arctica*, *Credneria* sp., *Hedera macclurii* Hr., *Cladophlebis frigida*, *Nilssonia serotina*, *Sagenopteris* sp., *Asplenium schmidtianum*, **1932** г., 204).

2. Гиляцкий ярус. Угленосная свита песчаников и сланцев, подстилаемая мощным конгломератом; развит к С от Мгачинского рудника и по зап. склону главного Зап. хребта. Возраст — сеноман и низы турона, свита Атанэ Гренландии. Роскошная флора папоротников, саговых, хвойных и двудольных (по определениям Криштофовича): *Marchantites jimboi*, *Dicksonia mamiyai*, *Asplenium dicksonianum*, *Pecopteris bohemica*, *P. virginiensis*, *Cladophlebis frigida*, *Cl. arctica*, *Cl. constricta*, *Gleichenia sachalinensis*, *Gl. zippei*, *Gl. rigida*, *Sagenopteris variabilis*, *Cycas stenstrupi*, *Nilssonia serotina*, *Ginkgo laramiensis*, *Dammare borealis*, *Sequoia subulata*, *Thuja cretacei*, *Populus arctica*, *P. hyberborea*, *Aralia polevoyi*.

3. Айнусский ярус. Мощная толща однородных серо-зеленоватых сланцев с фукоидами, иногда песчанистых, с обильными папоротниками и редкими примитивными двудольными (*Populus potomacensis* Wara); развит на руднике Эриксона; возраст ниже сенона (альб, апт) и соответствует слоям Коме Гренландии и группе Патапско Потомака. Отсюда указываются: *Gleichenia zippei*, *Gl. nordenskiöldi*, *Gl. rigida*, *Gl. gieseskiana*, *Nilssonia brevifolia*, *N.* aff. *subulata*, *Pteris frigida*, *Protophyllocladus subintegrifolius*, *Protophyllum sternbergii*, *Ginkgo* sp. (Отчет Геол. ком., **1918**, 267—269 и Отчет Геол. ком. ДВ № 24, 21). В новой сводке 1932 г. флора этого яруса не указана.

Кроме перечисленных, Криштофович дает еще другие списки в позднейших трудах, но так как формы не разделены по ярусам, то из

них можно было заимствовать только найденные в руднике Эриксона, как определенно Айнусские (Отчет Геол. ком. ДВ № 13, 4—5).

Возле устья рч. Хоя, в толще глинистых и частью мергельных сланцев и песчаников, охарактеризованных только фукоидами, Криштофович нашел пропласток в 20—25 см с раковинами, которые определил Гаясака как *Trigonia* cf. *sublaevis* Yehara, *Tr.* cf. *hokkaidoana* Yehara, *Tetragonites spaeronotus* Jimbo (?), *Cardium* sp., *Unicardium* sp., *Donacilla* sp., *Turbo* sp. В новой сводке Криштофовича (**1932 г.**, 202) приведены, по определениям Ябэ, другие формы: *Trigonia subovalis* var. minor., *Tr. pocilliformis* Yok. var. *sachalinensi*, Yabe, *Cucullea delineatostriata* Yabe, *Pectunculus sachalinensis* Yabe, *Trigonoarca tumida* White, *Dosiniopsis* cf. *caperata* Sow., *Callista pseudoplana* Yabe, *C.* var. *alta* Yabe, а определения Гаясака не упомянуты.

Эта находка доказала присутствие на Сахалине самого нижнего сеномана, именно зон тригониевых песчаников о. Хоккаидо, которые ранее (Ябэ) считались непредставленными на острове.

По р. Амбе в низах мела найдена фаланга плезиозавра, определенного Рябининым как *Elasmosaurus sachalinensis*, она сближает их с мелом Канзаса и позволяет считать их предположительно нижним сеноном (**3428**, 82—84). [1]

На сев. оконечности Сахалина, именно п-ове Шмидта, по Тихоновичу, представлен верхний и, под вопросом, нижний мел. К верхнему, именно сенону, относится свита сланцев известково-глинистых, глинистых и кремнисто-глинистых, темносерых, мощностью более 300 м, содержащих *Helcion giganteus* Sch m. var. *depressa* и *Inoceramus*, т. е. формы Орочонского яруса. Она залегает согласно на очень мощной свите глинистых сланцев, чередующихся с туфами, туфогенными брекчиями, песчаниками и конгломератами зеленоватых и красноватых цветов; туфы кислые андезитовые с обломками глинистого сланца; глинисто-известковые сланцы также туфогенные с прослоями мраморовидных известняков, серовато-зеленые; песчаники красные и зеленые. Окаменелостей нет, и возраст предположительно неокомский. Обе свиты залегают по вост. берегу сев. залива у мыса Елизаветы (**3684**). Криштофович полагает, что нет оснований считать эту свиту неокомом, так как последнего нет в Японии, где на Хоккаидо альб лежит непосредственно на палеозое (**1932 г.**, 205). Я нахожу, что это соображение не убедительно; в Японии нижнемелового моря могло не быть, а на сев. конце Сахалина оно трансгрессировало.

---

[1] Уже во время печатания этой главы появилось в Тр. ДВ филиала Ак. Наук подробное описание меловой флоры Сахалина, собранной в Мгаче и Половинке, а в введении к нему — краткий очерк меловых отложений, в котором Криштофович дает характеристики всех трех ярусов и списки флоры и фауны, более полные, чем приведенные нами выше.

Укажем еще на меловые осадки японской части Сахалина, по данным Ябэ, дополнившим наблюдения Шмидта и Лопатина. Они представляют серые и темные сланцеватые глины или сланцы, песчаники и конгломераты; в сланцах прослои мергеля большею частью с конкрециями, содержащими прекрасную фауну, менее часты окаменелости в самих сланцах и песчаниках; породы те же, как и на о. Хоккаидо, и содержат примесь туфового материала, а от пород русской части отличаются слабым развитием зеленых глауконитовых песчаников, которых и на Хоккаидо мало. Ябэ дал исправления определений аммонитов, сделанных Михаэлем и Шмидтом; он нашел, что в фауне мыса Жонкьер нет ни одной формы, которая указала бы бесспорно возраст сеномана или турона; напротив, находка в других местах разных форм *Pachydiscus* указывает, что эти слои соответствуют слоям с *Pachidiscus* Хоккаидо, т. е. верхнему мелу.

Фауна мела японской части, найденная Кавасаки в уроч. Вареи, Найбухи и др.: *Phylloceras* cf. *ramosum* Meek., *Gaudryceras tenuiliratum* Yabe, *Hamites* cf. *obstrictus* Jimbo, *H. cf. cylindricus* Defr., *Tetragonites sphaeronotus* Jimbo, *Puzosia* n. sp., *Pachydiscus haradai*, *P.* n. sp.; кроме того указаны *Trochocyathus*, *Cidaris*, *Ananchytinarum*, *Nucula*, *Cucullea*, *Inoceramus*. Она указывает на наличность самой верхней части меловой свиты о. Хоккаидо, тогда как более глубокие слои с аммонитами и тригониями японского мела на Сахалине отсутствуют (этот вывод опровергнут находкой тригоний на русской части острова). Меловые конгломераты не следует смешивать с конгломератами на границе между мелом и третичными угленосными отложениями, которые наблюдались в Пилево и на р. Хандаса. Обыкновенно очень трудно определить границу между мелом и третичными осадками, так как те и другие всегда залегают рядом и петрографически большею частью тождественны; можно отметить только особый белопятнистый вид выветривающихся песчаников мела, например, в Пилево и по р. Хандаса. Ябэ перечисляет (по данным Джимбо, статья которого напечатана на японском языке) ряд пунктов, где найдена фауна, в том числе и те, где ее находил еще Лопатин, например, ущелье окаменелостей в низовьях р. Найбухи (3978, 426, 427). Отметим, что вывод о трудности провести границу между мелом и неозоем был сделан до новых исследований Криштофовича в Сев. Сахалине, которые показали, что часть угленосной свиты, считавшаяся неозоем, принадлежит мелу и не только верхнему, но и среднему (см. выше), поэтому вполне возможно, что то же самое уже обнаружено на японской части острова.

Следовательно, на Сахалине мы видим как морские отложения среднего и верхнего мела, представленные айнусским и ороченским ярусами, т. е. альб-аптом и нижним сеноманом и затем верхним туроном и сеноном, так и континентальные в виде гиляцкого яруса (сеноман, низы турона), т. е. две трансгрессии и в промежутке между ними регрессию моря. Но

обилие флоры в отложениях обоих морских ярусов доказывает, если не дополнительные регрессии в эти эпохи, то во всяком случае мелководие моря и близость берегов, с которых в море попадали многочисленные остатки растений. Угленосность ороченского яруса показывает уже безусловно временные регрессии и образование лагун и болот.

Меловое море по временам захватывало и материк Сибири против Сахалина. Так, в южн. части Сихотэ-алиня, по Воларовичу и Скороходу, в верхней части сучанского горизонта никанской нижнемеловой свиты угленосные слои с флорой перемежаются с слоями, содержащими *Trigonia hokkaidoana*, *Spondilus* sp., представляющими прибрежную фацию апт-альба. Но остальные члены меловой толщи этого хребта содержат только растительные остатки, и их приходится считать континентальными образованиями, почему мы рассмотрим их ниже.

Упомянем еще, что Виттенбург условно отнес к мелу свиту светлосерых песчаников с плохими ядрами пластинчатожаберных, мощностью до 100 м, развитую на вост. берегу о. Русского, между мысами Вятлина, Каразина и горой Ахлестышева (**2062**, 331, 333). По письменному сообщению Елиашевича, это — триас (горизонты T_2 и низы T_1), как и все окружающие эту местность выходы.

Более значительна как по площади, так и по продолжительности, повидимому, была ингрессия нижнемелового моря в низменность по нижнему течению р. Амура, где в последнее время меловые отложения были изучены Нижнеамурской экспедицией Академии Наук 1934 г.

Партия геолога Козлова, исследовавшая берега р. Амура от с. Малмыж до оз. Кизи, отмечает, что состав меловых отложений очень однообразен и похож на юрские; это, в связи с бедностью окаменелостями, затрудняет разделение обеих толщ и более дробное деление внутри них. Мел сложен главным образом глинистыми сланцами с линзами известняков, различными песчаниками и, менее, конгломератами, слабо развитыми в нижних горизонтах. Сланцы, имеющие большое значение в нижней части толщи, являются глинистыми, песчано-глинистыми и известково-глинистыми; среди последних — небольшие линзы вонючих известняков, содержащих зерна кварца и полевых шпатов, а также довольно обильную, но однообразную фауну; иногда они сплошь наполнены ракушкой. Кверху сланцы уступают место песчаникам, среди которых образуют еще прослои. Песчаники серые, желто-серые и желтые очень однообразны: кварц, полевые шпаты, мелкие обломки сланцев, часто слабо окатанные, иногда господствующие; цемент железисто-глинистый. Редко встречаются обломки пелеципод, ядра их и цельные экземпляры. Большинство форм указывает нижний мел, не ниже валанжина (**1937 г.**).

Но далее вверх по Амуру море, очевидно, не проникло, так как те скудные сборы фауны, которые были сделаны Шмидтом в бассейне р. Буреи и которые одно время считались нижнемеловыми, по новым

данным оказались юрскими, а меловая угленосная свита этого бассейна представляет континентальное образование и рассмотрена ниже. Последним пунктом на р. Амуре, где известна морская меловая фауна, повидимому, является низовье р. Горин, где Маак и Шмидт нашли *Modiola*, определенную Лагузеном как *Aucella*. Соколов, определивший сборы Шмидта, перечисляет: *Aucella keyserlingi*, *A. inflata*, *A.* cf. *volgensis*, *A.* cf. *terebratuloides*, *Aucellina schmidti* из черных сланцев правого берега р. Амура, слева от устья р. Яса-бира, и считает, что это самый нижний горизонт валанжина зоны *Olcostephanus stenomphalus* и *Aucella keyserlingi* (**3575б**).

В глубине Сибири меловые морские отложения еще не установлены и мало вероятны, в виду того что уже верхняя юра на Амуре и в Вост. Забайкалье, куда протягивался с востока триасово-юрский морской залив, является континентальной, и придется предполагать новое погружение и ингрессию моря по этому заливу в нижнемеловую эпоху. Это, конечно, возможно и на Нижнем Амуре, как и в Южн. Сихотэ-алине; мы имеем доказательства наступления моря в эту эпоху. В Вост. Забайкалье найдены отложения, которым приписывают меловой возраст на основании присутствия большого количества остатков иноцерамов в виде призматических слоев раковин до 2 мм толщины, 8 см длины и больше, а также одного сильно деформированного ядра. Видовое определение этих остатков невозможно, и меловой возраст принимается потому, что этот период особенно обилует иноцерамами. Но последние имеются уже в достаточном количестве в юре, так что юрский возраст не исключен.

По описанию Кичигиной (**1933 г.**), эти отложения находятся севернее ст. Борзя по рч. Белектуй и Борзе и соседним падям и представляют такую свиту (снизу):

1. Глинистые песчаники с призматическими слоями иноцерамов пади Едортуй.

2. Песчаники граувакковые тонкозернистые окремневшие с прослоем конгломерата по р. Белектуй; галька песчаника, кварца, гранита в 5—10 см хорошо окатана; имеются призматические слои иноцерамов. Конгломерат переслаивается с песчаником и глинистым сланцем; по соседству он не однороден, содержит валуны до 0.5 м, переходит по простиранию в песчаник.

3. Песчаники темные, слегка зеленоватые, глинистые, внизу переслаиваются с граувакковыми, вверху с грубополосчатыми песчаниками. По рр. Борзе и Белектую они переполнены призматическими слоями иноцерамов и найдена *Pleurotomaria* sp.

4. Песчаники глинистые очень тонкие темные (слегка синеватые) в верховьях падей Тоготуй и Тавунанга; они ороговикованы в контакте с гранитом и содержат пустоты от призматических слоев иноцерамов.

5. Песчаники более грубые глинистые с призматическими слоями и ядром иноцерама.

Мощность горизонтов не указана. Разрозненность обнажений не позволяет считать этот разрез вполне точным.

Возможен нижнемеловой возраст отложений, описанных Рудневым возле ст. Шарасун на железной дороге, близ монгольской границы, и прослеженных до оз. Жилино. Они сложены (сверху вниз) из: 1) мелко-

галечного отсортированного конгломерата; 2) серых аркозовых песчаников с окремнелыми стволами растений, около 50 м; 3) мощной толщи желтого среднегалечного конгломерата, по виду близкого к конгломерату алгачинской фации юры. В средней части толщи в прослоях песчаника найдены иноцерамы и хвощи; 4) туфогенные песчаники, ниже прослои туфогенного конгломерата и мелкозернистого песчаника с флорой *Czekanovskia rigida* Hr., *Equisetites* sp., *Cladophlebis haiburnensis* (L. et H.) Sew., *Phoenicopsis speciosa* Hr., *Elatides dahurica* Prin., по определению Принада. Эта флора, а также иноцерамы, точно не определенные, не решают окончательно вопроса о меловом возрасте, а сходство с алгачинской юрой позволяет предполагать и юрский возраст (**1931 г.**, 10).

Нужно заметить, что другие выходы в Вост. Забайкалье, условно относимые к меловым, например на р. Аргуни, являются континентальными угленосными.

Переходим теперь к описанию континентального мела. У вост. подножья Урала по р. Аят, левому притоку р. Тобола, Бер встретил красно-коричневый песчаник, переходящий или в конгломерат, или в глинистый сланец того же цвета; песчаник состоит из плохо окатанных зерен кварца, редко халцедона в железистом цементе. В конгломерате—галька кварца, кремня, известняка и филлита в таком же цементе. В песчанике найдена флора: *Platanus cuneiformis* Krass., *Celtidophyllum preaustrale* Krass., *Cornus rhamnifolia* Ung., *Nyssa vertumni* Ung. Эта флора определяет сеноман. Выше этих слоев залегают зеленовато-серые пески с морской фауной, описанные в начале главы (**1932 г.**, 160—164). Выше по течению р. Аят залегают бурые железистые пески с пропластками конкреционного песчаника или оолитового железняка, мощностью до 4 м, содержащие в большом количестве остатки древесных стволов, превращенных в бурый уголь; в железняках имеются остатки веток. Эти пески лежат на каолинообразных глинах и каолиновых песчаниках древней коры выветривания и покрыты в одних случаях меловыми, в других палеогеновыми песками. Краснопольский отнес эти пески к юре или рэту, подобно угленосной свите Челябинска, но Бер находит, что они моложе, так как лежат горизонтально, тогда как угленосная свита рэта дислоцирована. Из стволов удалось определить только древесину *Cedroxylon*, которая встречается и в юре, и в мелу (**1932 г.**, 1370, 1371). Возможно, что это также сеноман. Криштофович указал, что, кроме Аята, меловая флора известна еще в Синячихинском руднике в Алапаевском районе, в Синарском районе и в окрестностях Богословских копей, часто в непосредственной близости, с одной стороны, к третичным, с другой — к рэт-лейасовым осадкам (**1933 г.**, 5).

В Южном Урале в депрессии по рр. Таналыку и Губерле, между хр. Урал-тау и Ирендык, также найден континентальный верхний мел. По Безрукову и Яншину, он по составу очень похож на нижеле-

жащую юру, представляя грубые гравийные и тонкие слюдистые пески, сланцеватые слюдистые глины с прослоями охристых глин, железных песчаников и некрупных галечников. Органические остатки редки, обычно представляя ожелезненную древесину. Но на р. Каин-кабак найдена прекрасная флора с листьями покрытосемянных, сеноманская или туронская, по К р и ш т о ф о в и ч у. Мел лежит ровным плащом на различных более древних породах; судя по направлению косой слоистости, увеличению мощности на ЮЗ и погружению в ту же сторону его подошвы, воды, отлагавшие мел, имели сток на ЮЗ (**1934 г.**, 9).

В К и р г и з с к о й с т е п и в основании третичных отложений залегают (в горах Улутау, в Кокчетавском, Чидертинском, Экибастузском и Присеминалатинском районах) белые, серые, красноватые каолиновые глины, местами с линзами кварцевых песков, с конкрециями руд Fe и Mn, с линзами песчаников среди песков. В перекрывающих их кварцитах по р. Чидерте и в Кокчетавском районе имеется флора широколиственных *Populus* и *Lastrea*, которые, по К р и ш т о ф о в и ч у, указывают эоцен, но известны и в верхнем мелу. На юге в Причуйском районе в основании третичных пород широко развиты красные песчанистые глины, выше конгломераты и песчаники, прикрытые гипсоносными глинами палеогена. В конгломератах попадаются окремнелые стволы деревьев, остатки растений и сильно окатанные кости динозавров нижнего и верхнего мела. Эти отложения поэтому можно считать верхнемеловыми. Аналогичные конгломераты известны и по сев. и зап. берегу Балхаша. Верхние конгломераты и песчаники Майкюбена и Караганды, может быть, также меловые. Судя по этим данным, в сев. части степи и на Урале в меловое время климат был субтропический, влажный, способствовавший процессам каолинизации и латеритизации, а на юге жаркий и сухой, судя по образованию конгломератов и песчаников с окатанными костями динозавров и стволами деревьев, сцементированными часто гипсом или окислами железа (К а с с и н, **1931 г.**, 55—56).

Н е х о р о ш е в условно относит к мелу свиту желтых песчаников, конгломератов и охристых глин, выше переходящих в темнокрасные гипсоносные глины, представляющие природную краску и содержащие крупные скопления гипса; свита эта в Кендерлыкском угленосном бассейне в хр. Саур лежит на юрской «тигровой» свите и покрыта палеогеном. По положению и характерной окраске он считает ее аналогом красноцветного континентального мела Туркестана и Семиречья (**1934 г.**, 85).

Восточнее мы находим континентальный мел по сев. окраине Ч у л ы м о - Е н и с е й с к о г о угленосного бассейна, возле д. Симоновой на р. Чулыме, ниже г. Ачинска. По К л е м е н ц у, разрез правого берега выше деревни такой (сверху):

1. Песок желтый охристый, с участками белого кварцевого, более 14 м.
2. Песчаник серый, то грубозернистый с зернами кварца и роговика, то бурый железистый, внизу плотно спаянный с пластом конгломерата (галька от ореха до гусиного

яйца в сером известковом цементе кварца, черного и серого роговика, изредка бурой и красной яшмы, редко глинистого сланца).

3. Глина синевато-серая, то тонкослоистая, то плотная.

4. Песчаник известковый серый грубозернистый.

В глине встречаются в изобилии листья двусемянодольных, хвоя; в верхнем песчанике — стволы (**2682**, 62—64).

По Черскому, обрыв достигает около 9 м вышины и представляет перемежаемость белых и желтых почти рыхлых песчаников и серовато-белых мергельных сланцев и серых глин. Выше Симоновой в основании обрывов слой серого плотного мергеля в 0.5 м, богатый растениями, а под ним — серый и желтоватый очень плотный песчаник со стволами (**1602**, 73); есть раковины *Planorbis*.

Это место открыл Лопатин в 1875 г., по сборам которого Геер определил 8 типично миоценовых форм флоры Ср. Европы и арктических стран и 9 новых форм, но более или менее родственных миоценовым, почему он и признал флору миоценовой (**889**).

Glyptostrobus ungeri Hr., *Platanus guillelmae* Göpp., *Diospyros brachysepala* A. Br., *D. unceps* Hr., *Cornus rhamnifolia* O. Web., *Nyssa vertumni* Ung., *Ilex stenophylla* Hr., *Metrosideros calophyllum* Ett., *Acer sibiricum* Hr., *Myrtophyllum boreale* Hr., *Aralia tschulimensis* Hr., *A. baeriana* Hr., *Eucalyptus sibirica* Hr., *Pinus lopatini* Hr., *Pinus* sp., *Nymphaeites tener* Hr., *Ilex schmidtiana* Hr., *Potamogeton* sp.

Рагозин при работах вдоль трассы железной дороги Ачинск—Енисейск в 1934 г. нашел, что отложения симоновского типа имеют здесь большое развитие. Симоновская свита (позже названная чулымской) представлена сложным комплексом косослоистых песчано-глинистых и галечниковых отложений с линзоподобными прослоями кремнистых песчаников и конгломератов в основании, залегающих среди мощных (до 10 м) галечников с характерным белым цементом. Верхние горизонты свиты в отличие от нижних становятся более глинистыми. Вероятная мощность свиты не более 70 м; она залегает со скрытым несогласием на немой толще сходного состава, названной илекской свитой, условно отнесенной к нижнему мелу и лежащей несогласно на угленосной юре. На правом берегу р. Чулыма симоновская свита собрана в очень пологие складки и прослеживается с перерывами от д. Секретарки до улуса Подкаменного. Хорошие обнажения по р. Б. Кемчугу от слияния с р. М. Кемчугом до устья и распространяются далее на СВ по обе стороны трассы до р. Кеми. На всем этом пространстве выходят сливные кремнистые конгломератовидные песчаники, местами с остатками верхнемеловой флоры (**1936 г.**, 895, 896).

Миоценовый возраст отложений у д. Симоновой был подвергнут сомнению Криштофовичем уже в 1915 г., указавшим на ее весьма древний, отчасти даже меловой оттенок по сравнению с европейскими формами (**2782**, 2); позже он определеннее указал ее верхнемеловой воз-

раст (**1920 г.**, 451; **1921 г.**, 3, 28), а в 1933 г. сопоставил чулымские слои с гиляцким ярусом Сахалина, т. е. с сеноман-туроном (**1933 г.**, 54). Коровин также выделил в Ачинском районе Чулымо-Енисейского бассейна толщу меловых или третичных песков свыше 80 м мощности (**1931 г.**, 31). Кривец в Чулымо-Кемчугском районе описал крепкие конгломеративные песчаники с остатками гастропод, лежащие поверх юры, а в Урюпо-Кийской части бассейна, по Аликину, юру перекрывают серые пески, на которых лежат плотные песчаники с *Hydrobia subulata* Dech. Рагозин относит их к симоновской свите и отмечает, что общая мощность ее здесь 10—15 м, т. е. к Ю мощность мела уменьшается, а к С увеличивается. Он указывает также на развитие кремнистых сливных пород с остатками растений далее на З, в бассейнах рр. Яи и Кии, где их отмечали уже Зайцев и Коровин, а Радугин нашел флору, которую Хахлов определил как верхнемеловую с р. Яи у д. Медведчиковой и определил отсюда *Asplenium dicksonianum* Hr., *Zizyphus dakotensis* Lesq., *Acer baeriana* Hr., *Diospyros brachycephala* A. Br. и *Phyllites ratonensis* Knowl., тогда как флору из Антибесского месторождения песков, из д. Новопокровки на Мазаловском Китате и с р. Яи в 3 км на СВ от с. Ишим описал как третичную (**1930 г.**, Изв. Зап.-Сиб. Отд. Геол. ком., X, вып. 2 и **1931 г.**, XI, вып. 2). Рагозин и эти находки относит к верхнемеловым (**1936 г.**, 896, 897) и упоминает, что Архангельский предполагает значительное развитие верхнего мела в пределах Западносибирской низменности (**1934 г.**, 74), а Коровин — в вост. части Западносибирской равнины (**1933 г.**, 329.)

В подробном отчете Рагозин описывает некоторые характерные разрезы симоновской свиты. Первый на правом берегу р. Чулыма, немного выше д. Симоновой, представляет яр «Верхняя глинка» и, очевидно, соответствует описанному Клеменцом, но более детализирован. Под почвой, суглинком, галечником и песком с крупными валунами, общей мощностью в 2.5 м, которые нужно считать четвертичными отложениями, следуют (**1936 г.**, 15—20):

1. Светлые сахаровидные среднезернистые пески с вертикальной отдельностью, вверху окрашены окислами железа — 10 м.
2. Серая плотная глина, распадающаяся на остроугольные куски, вверху сливается с песком. Залегает линзообразно — 3 м.
3. Галечник с белым цементом, залегает линзообразно — 0.5 м.
4. Светлосерые глины, вверху с линзами галечника — 2 м.
5. Галечник с белым цементом, залегает гнездами и карманами на нижележащем слое — 0.7 м.
6. Палевый глинистый песчаник с обильной флорой — 5 м.
7. Сливные кремнистые песчаники косослоистые с линзами и прослойками сливного кремнистого конгломерата. Залегают громадными линзами в 1—6 м мощности.

Слои в этом обнажении падают 1—2° на С вниз по Чулыму и поэтому в следующем яру можно видеть более молодые слои той же свиты; здесь

под почвой, суглинком и галечником, внизу с крупными валунчиками, в общем под толщей в 6 м следуют:

1. Желто-бурые тонкослоистые пески, сверху охристые — 7 м.
2. Пепельносерые плотные глины с блестками слюды и плохими растительными остатками, отличающимися от тех, которые содержатся в яру «Верхняя глинка»,— 4 м.
3. Серые пески с сизовато-голубым оттенком и вихревой слоистостью. Водоносны и оплывают — 1 м.

Этот яр, высотой в 20 м, тянется на 2.5 км и известен у населения под названием «Юртище». Слои могут быть значительно моложе симоновских, и точное соотношение тех и других неизвестно. Флора еще не описана. Тяжелая фракция минералов отличается от фракции симоновских слоев присутствием одних и отсутствием других минералов. Симоновская свита прослежена также по правому берегу р. Большой Кемчуг от устья р. М. Кемчуга до улуса Подкаменного на р. Чулыме; в Обжоринском яру в линзах песчаника в рыхлом конгломерате с окаменелой древесиной найдена обильная флора симоновского типа. В этом яру в 30 м высоты нижние 21—23 м представляют породы того же состава, как у д. Симоновой. Целый ряд выходов этой свиты обнаружен также между р. Б. Кемчуг и р. Кемь вдоль трассы, пересекающей рр. Мендель, Малую и Большую Кеть, и по левому берегу Кеми до с. Яланского, перед г. Енисейском; здесь на правом берегу рч. Тын в 1 км от устья в плотных палево-серых глинах собраны остатки флоры *Platanus* aff. *aceroides* Hr., *Trochodendroides arctica* (Heer) Berry, *Aralia baeriana* Hr.

Илекская свита, условно отнесенная к нижнему мелу, по Рагозину (**1936 г.,** 10—15), залегает местами несогласно на юрской угленосной свите Чулымо-Енисейского бассейна и подстилает сливные песчаники и окремненные конгломераты низов симоновской свиты. Наиболее полное обнажение ее в горе Илек на правом берегу р. Чулыма ниже Ачинского жел.-дор. моста, высотой в 70 м и длиной свыше 1 км, представляет следующий разрез (сверху).

Под эоловым песком, почвой, лёссовидным суглинком и песком в 3.3 м следуют:

1. Серый глинистый песок с глинистыми прослоями — 2 м.
2. Желтый плотный слабослоистый песок — 8 м.
3. Толща перемежающихся прослоев глинистого серого песка и буроватой плотной глины — 3 м.
4. Серый глинистый плотный песок — 1 м.
5. Серая плотная глина, похожая на аргиллит — 3 м.
6. Белый сахаровидный песок, внизу с редкой галькой — 10 м.
7. Толща серых песчаных и охристых глин — 10 м.
8. Светложелтые косослоистые пески, внизу плитообразный слой песчаника в виде костеобразных конкреций — 1.5—8 м.
9. Толща серых, песчаных и охристых глин прослоями; есть бурые прослои с железистыми конкрециями — 3 м.
10. Светложелтый песок с костеобразными конкрециями — 4 м.
11. Глинистая толща, аналогичная горизонту № 9, — 8 м.

12. Белый сахаровидный песок с мелкими конкрециями бурого железняка и внизу линзами песчаника; образует в обнажении линзу в 200 м длины и 20 м наибольшей мощности — 7 м.

13. Плотный светлосерый песок, уходит под уровень воды — 2 м.

Литологический анализ пород этого обнажения обнаружил разницу в их составе сравнительно с составом пород юрской свиты, выступающей по соседству (в шахтах в 3—4 км от г. Илек). Ниже Ачинска по р. Чулыму видны породы верхних горизонтов илекской свиты до д. Секретарки, где их сменяют симоновские в виде конгломеративных сливных песчаников на высоте 20—30 м над уровнем реки.

Нужно заметить, что в обнажении горы Илек горизонты 2, 4, 6 лежат на размытой поверхности нижележащих, указывая некоторые перерывы в отложении.

Прекрасные выходы илекской свиты обнаружены по р. Большой Кемчуг от сибирской магистрали до устья М. Кемчуга, где прослежены и контакты ее с юрой и симоновской свитой благодаря менее спокойному залеганию. После перерыва между Б. Кемчугом и Кемью, занятого симоновской свитой, илекская появляется опять на р. Кемь, по правому берегу между д. Вагиной и Мордовской, представляя серые пески с прослоями и линзами галечника и внизу железистый конгломеративный песчаник с прослоем марганцовистого песка до 20 см и конкрециями бурого железняка. Литологический анализ показал сходство этих пород с залегающими на р. Чулыме.

Мощность илекской свиты на основании распространения по р. Чулыму и углу падения ориентировочно определена в 200 м. Возраст ее определяется тем, что она лежит несогласно на средней юре и покрыта симоновской свитой с флорой верхнего мела.

Таким образом, по новым данным, континентальные отложения нижнего и верхнего мела занимают большую площадь на С от линии сибирской железной дороги (в участке Ачинск — Б. Кемчуг) и до Енисея выше г. Енисейска, но, вероятно, распространяются и далее на В и З в этом промежутке Чулым—Енисей, а также на Ю в пределах Чулымо-Енисейского угленосного бассейна, как отмечено выше.

Довольно большую площадь континентальной юры или нижнего мела нужно предполагать по р. Хатанге в нескольких десятках километров ниже устья р. Котуйкана, где кембрий сменяется угленосными, вероятно юрскими, песками, песчаниками и глинистыми сланцами, местами с мощными пластами угля, простирающимися на несколько дней пути. Ниже устья р. Хеты постплиоценовая морская трансгрессия покрывает пески с углем и древесиной, повидимому, переходящие непосредственно в морской неоком (с фауной на мысах Преображения и Пакса) (из письма Толмачева, **3719**).

Из этого бассейна мы сразу переносимся в Вост. Забайкалье, так как о находке континентальных меловых отложений в пределах про-

межуточного пространства определенных сведений нет, хотя присутствие их не исключено. Так, Хахлов при изучении флоры Иркутского бассейна в 1924 г. пришел к выводу, что самые молодые отложения, выступающие в районе рр. Иркута и Ольхи, в виду присутствия рода *Cissites* и настоящих лиственных деревьев, меловых *Sequoia gracilis* Hr., *S. schmidtiana* Hr. и *Protorrhipis* типа *Hausmannia*, заставляет вполне определенно считать эти отложения за нижнемеловые, точнее — вельдские (**1924 г.**, 34). Рейс, описывая фауны тургинского горизонта с р. Витима и с р. Турги, также высказался за возможность ее нижнемелового возраста, определив его как верхнеюрский — нижнемеловой (**3370**, 68). Поэтому есть основание думать, что некоторые юрские озера Иркутского бассейна и Забайкалья продолжали существовать и в начале мелового периода, подобно тому, как на севере в Вилюйском бассейне, по р. Лене и в Верхоянско-Колымском крае как трансгрессия моря, так и существование прибрежных озер захватили и начало мела.

Руднев отнес к нижнему мелу отложения, встреченные к С и СВ от жел. дор. ст. Шарасун близ монгольской границы, и дает такой разрез их (сверху): 1) липариты, липарит-фельзиты и фельзитовый порфир; 2) туфогенные песчаники с грубыми отпечатками растений; 3) туфы, иногда конгломераты, кремнистые сланцы, переполненные растительным сором; найдена одна остракода; 4) базальный конгломерат из подстилающих метаморфических сланцев с туфогенным цементом. Покровы кислых эффузивов (не везде). Флора не определима. Отнесение к нижнему мелу основано на сходстве со свитой Приаргунья (**1931 г.**, 10).

Вполне определенно к меловому периоду, хотя и не на основании фауны и флоры, Пресняков отнес угленосную свиту, встреченную им на левом берегу р. Аргуни, в районе селений Горбуновского, Чалбучинского и Килгинского в виде полосы в 3—5 км ширины. Эти отложения отличаются от окаймляющей их с З эстериевой юры тем, что они заметно менее дислоцированы, не содержат туфового материала и менее уплотнены, так что часто должны быть названы скорее глинами, песками и галечниками. Разрез их такой (снизу):

1. Нижние конгломераты, пески и глины. Общий цвет рыжевато-серый. Галька небольшая, хорошо окатана, преимущественно гранита, кварца, также юрских туфов, эффузивов и песчаников. Повидимому, к верхам свиты относятся линзы угля, неоднократно разведанные. В самых верхах выше углей — небольшой покров базальта среди песчаников. Мощность около 30—40 м.

2. Светлые песчаники, — белые и желтые рыхлые аркозовые песчаники с подчиненными светлосерыми глинами и мелкогалечным светлым конгломератом. Особенно хорошо прослеживается горизонт белого песчаника в 20 м, подстилаемый серым глинистым сланцем с углистыми прослоями, переполненный неопределимыми остатками растений. В ряде мест наблюдалась косая слоистость. Мощность около 40—50 м.

3. Верхние конгломераты и глины красного цвета; галька разной величины, есть метровые валуны, преобладают светлые граниты и гнейсовидные породы. Мощность не менее 30 м.

4. Базальт горы Яшма; вместе с ним — красная миндалекаменная порода; в ее миндалинах и в базальте в обилии яшма. Мощность верхних конгломератов под базальтом уменьшается до 5—10 м, но южнее, где базальта нет, опять достигает 20 м. Можно думать, что он изливался на размытую поверхность угленосной свиты или частично замещал верхнюю.

Меловой возраст принят по сравнению с соседней Амурской областью, где имеются меловые и третичные угленосные отложения. Приаргунская толща по составу и по разрезам похожа на меловую (**1931**, 139—141).

Значительно западнее, в верховьях р. Ингоды, Деньгин отнес к меловому возрасту эффузивно-туфовую (дацито-кварцпорфиритовую свиту), встреченную в выносах реки и ее притоков и в россыпях на зап. склоне г. Сохондо. Возраст принят на основании того, что в туфах попадаются обломки юрских кремнистых сланцев. Но так как юрский возраст последних также не определен по флоре или фауне, а принят без доказательств, то и меловой возраст эффузивно-туфовой свиты не доказан. В виду того, что восточнее подобные же образования характеризуют эстериевую юру, то более правдоподобно, что и свита в верховьях р. Ингоды также верхнеюрская (**1932 г.**, 10—12 и **1932 г.**, 6—8).

К С от р. Шилки Тетяев отнес к меловому возрасту гаурскую свиту грубогалечных конгломератов, переслаивающихся со светлыми песчаниками, преобладающими вверху и часто ожелезненными; эта свита развита по р. Куенге, в районе д. Гаур; в ней встречен прослой синеватого туфа, а на р. Олове — очень характерный горизонт темных кремнистых сланцев, переполненных остатками древесины. Свита является чуждой юрскому разрезу этого района, соприкасается с различными его горизонтами, залегает, повидимому, несогласно на юре и, очевидно, моложе. Меловой возраст принят потому, что свита по составу до известной степени напоминает свиту конгломератов и песчаников р. Турги, принадлежащую к низам мела (**1932 г.**, 10).

Последний довод не убедителен, так как эстериевая юра, с которой эта свита имеет только некоторое сходство, представляет верхнюю юру и только самым верхним тургинским горизонтом, может быть, захватывает нижний мел. Эстериевая юра также лежит часто несогласно на средней и нижней юре. Таким образом, возраст гаурской свиты остается под вопросом, что указывает и сам Тетяев; она может представлять северную фацию эстериевой юры. Рыхлые конгломераты у д. Гаур с галькой до 20—25 см, преимущественно гранита и эффузивных пород, упоминает и Клевенский (**1935 г.**, 14).

Упомянем еще, что нижнемеловой возраст могут иметь также угленосные отложения левого берега р. Аргуни, между Дуроевским и Кайласутаевским караулами, юрский возраст которых не установлен, а также букукунская свита Максимова по рч. Букукун, левому притоку р. Онона в юго-зап. углу Вост. Забайкалья; эта свита по своей рыхлости и бумажным сланцам напоминает чалбучинские слои на р. Аргуни,

и исследователь считал ее нижнемеловой, хотя скудные растительные остатки скорее указывают юру. Та и другая свиты описаны в гл. X.

Максимов отметил нахождение нижнего мела в районе Борзинского озера в виде отложений, которые Кичигина по фауне гастропод отнесла к третичным (**1931 г.**); он нашел в них фауну остракод, эстерий и рыб тургинского горизонта. Он относит к нижнему мелу также отложения, встреченные Кудрявцевой в депрессии между Адунчилоном и Кукульбеем, затем угленосные отложения по рч. Букукун (верхнее течение р. Онона), по рч. Букачаче (к С от р. Шилки), а также Хара-нора и Дуроевска на Аргуни, считая, что принадлежность фауны тургинского горизонта к нижнему мелу не вызывает сомнений (**1937 г.**). Однако Кичигина при рассмотрении вопроса о корреляции мезозойских пресноводных отложений Забайкалья с отложениями формации Morrison Сев. Америки,содержащими сходную фауну остракод, указывает, что в последнее время верхнеюрский возраст этой формации признается довольно единодушно (**1936 г.**, 1053—1058).

Итак, приходится сделать вывод что присутствие отложений континентального мела в Вост. Забайкалье еще не доказано, хотя более возможно, чем присутствие морской фации этого возраста.

В б. Амурской области меловые отложения обнаружены в бассейне р. Буреи и по р. Амуру, между ст. Пашковой и Касаткиной, т. е. западнее М. Хингана; на левом берегу, в обрыве Белые Кручи, в слое зеленого конгломерата в 1 м среди свиты галечных песков и рыхлых песчаников Криштофович обнаружил фауну динозавров верхнего мела. Раскопки 1916 г. дали кости из групп *Ornithopoda (Praedentata)* типа североамериканских верхнемеловых *Trachodontidae* с роговым клювом и хищных динозавров группы *Theropoda*. Кости разрознены и несколько окатаны, повидимому, находятся в ложе верхнемелового потока; найдена также древесина *Cupressinoxylon*. Очевидно, область к З от М. Хингана в верхнемеловое время представляла уже сушу (Ежегодник Рус. пал. общ., 1, 1916, 103). Затем препаровка материала дала еще остатки *Saulophorus* sp., сходные с *S. osborni* Brown. из верхнего мела Канады того же семейства *Trachodontidae* (Изв. Геол. ком., 1911, 119—120). Ренгартен составил разрез обрыва Белые Кручи на правом берегу р. Амура, ниже устья р. Аян, где были добыты кости. Этот разрез (сверху) такой:

1. Желтый конгломерат — 4 м.
2. Желтый песок — 20 м.
3. Зеленый глинистый песок с галькой — 6 м.
4. Желтые косослоистые пески с галькой — 16 м.
5. Зеленый рыхлый песчаник с галькой — 3 м.
6. Зеленый конгломерат с костями динозавра — 2 м.
7. Зеленый глинистый песок с галькой — 6 м.
8. Чередование желтого конгломерата и косослоистого песка с галькой — 9 м.
9. Серые пески и галечники — 5 м.
10. Желтые пески с прослоями серых глин и линз песчаников — 40 м.

Вся свита падает полого под углом 4—5° на З и ЗСЗ (Рябинин, **1925 г.**, 3—4).

После окончательной обработки материала и монтировки скелета Рябинин определил динозавра как *Mandschurosaurus amurensis* n. *g.* et sp. семейства *Hadrosauridae* (*Trachodontidae*), указал, что совместно с ним найдены зубы *Dryptosaurus* (?) sp. из *Theropodae*, обломок щитка черепахи сем. *Trionichidae* и древесины хвойного *Cupressinoxylon* sp. и признал возраст верхнемеловым, но не Lance formation, как полагал предварительно, т. е. датского яруса — самого верхнего мела, а древнее, но не ниже Belly River, т. е. верхов сенона (**1930 г.**, 6, 7). Немного позже он определил еще из того же семейства *Hadrosauridae* вид *Saurolophus krischtofovici*, из хищных *Theropodae* — *Albertosaurus periculosus* n. sp. и из черепах *Aspideretes planicostatus* n. sp. и указал, что из белых сланцев правого берега р. Амура против д. Касаткиной Черныше в старых сборах Яворовского обнаружил *Estheria posidonomyoides* n. sp. и *E. amurensis* n. sp., а Криштофович из тех же слоев определил листья типа *Populus arctica* и остатки насекомых. Возраст динозавровой свиты Рябинин теперь немного повысил и признал ее синхроничной формации Эдмонтон Канады, которая стоит между формациями Ланс и Белли, но ближе к первой (**1930 г.**, 41—49). К этим данным Криштофович добавил, что в свите Белые Кручи он определил растения *Sequoia reichenbachii* Hr., *Cunninghamites elegans* Corda, *Populus amblyrhyncha* Ward. и что слои с динозаврами представляют только зону цагаянской свиты, выступающей также по левому берегу р. Амура, между д. Касаткиной и Пашковой, затем в г. Богучан, в Буреинском Цагаяне и к В от р. Буреи до ст. Облучье; затем он рассмотрел вопрос о возрасте цагаянской свиты и пришел к выводу, что она верхнемеловая, от сенона до датского яруса, но моложе ороченской флоры Сахалина, так как содержит уже многие третичные формы и утратила многие меловые, хотя и сохранила еще господствующие меловые типы; поэтому она не может быть нижнесенонской (**1931 г.**, 298—303).

Выходы цагаянской свиты на берегах р. Амура известны уже давно, так как в горе Цагаян подчиненные ей пласты угля горят, и эта горящая гора обращала на себя внимание всех путешественников. Ее упоминали Пермикин (**1367**), Маак (**1227**), Аносов (**730**), Шмидт; последний писал, что Цагаян или Белая гора образует на левом берегу разрез в 60 м вышины и 500 м ширины, состоящий большею частью из глинистого песчаника, переходящего иногда в мелкозернистый конгломерат и содержащего халцедон; вверху залегают два пласта торфа или бурого угля с не вполне окаменелыми и обугленными стволами деревьев (**1640**, 14). Д. В. Иванов оценил мощность свиты в 100—120 м над уровнем р. Амура; она сложена из желтых и белых рыхлых песков, среди которых на высоте 50—60 м залегают пласты лигнита в 1—1.5 м с хорошо сохранившейся древесиной; их подстилает светлобурая пластичная глина

в 1 м; верхние пески содержат гальку гранита, полевых шпатов, кварца и крупнозернисты, тогда как белые пески ниже угля мелкозернисты (**2508**, 46). Яворовский из-за обвалов и дождя мог изучить только нижнюю часть обнажения, которое тянется, почти не прерываясь, около 3 км меридионально и еще 1 км после поворота реки на З, где из-под песков выступает сильно выветрелый гранит. Нижние горизонты представляют плотные охристые средне-, иногда грубозернистые пески, частью галечники, с неправильным косым наслоением, выклиниваньем слоев и вообще характерными чертами речных осадков — мощного водного потока. В верхних горизонтах, судя по осыпям, преобладают менее охристые, почти белые пески, в общем более мелкого зерна, с подчиненными прослоями галечников и глин. На высоте около 25—30 м над рекой залегают 2 пласта угля, мощностью нижний не менее 5 м, верхний около 2 м, разделенные толщей в 6—7 м; вниз по реке пласты утоняются и с поворотом на З вероятно выклиниваются. Уголь представляет нечто среднее между древесным торфом и лигнитом; главная часть его состоит из хорошо сохранившихся, нередко с корой и сучьями, но сдавленных стволов хвойных деревьев, окруженных спутанной торфовидной массой, вероятно состоящей из мхов. Местами этот торф преобладает, слагая верхнюю часть пласта, тогда как нижняя представляет листоватый уголь с перемежаемостью листочков углистой и илистой массы (**3997**, 80—82). Яворовский, как и другие исследователи прежнего времени, считал цагаянскую свиту третичной, судя по рыхлости пород и качествам угля. Гора Цагаян расположена на левом берегу большой излучины Амура, ниже ст. Н. Ермаковой, между устьями речек Манчжурка и Солдатка.

Значительно ниже по р. Амуру, между ст. Касаткиной и Пашковой (против которых на правом берегу расположен обрыв с костями динозавров), на левом берегу, в стороне от реки, среди равнины против д. Сагибовой расположена сопка Богучан, содержащая месторождение флюорита и антимонита, описанное Бацевичем (**1850**), Константовым (**2682**) и Ренгартеном (**1924 г.**). Первый полагал, что сопка представляет остаток трахитового вулкана. Второй писал, что в основании сопки залегают довольно грубые серые песчаники, иногда глинистые, в которых найдены листья палеогеновых *Alnus* и *Corylus*; они покрыты мощной толщей вулканической брекчии и породы туфогенного типа с обломками кварца и галькой песчаника; вулканическая порода липаритового типа прорвала осадочные породы и обожгла их (**2685**, 100—104; **2686**, 92—95). По Ренгартену, сопка сложена толщей более или менее яснослоистых пород, существенной частью которых является туфогенный материал; но чистый вулканический туф образует лишь тонкие и непостоянные прослои среди общей массы породы, в которой к туфогенному материалу примешан обломочный; преобладают хорошо окатанные гальки от 0.1 до 5 см, реже угловатые обломки, почему породу можно назвать то туфо-конгломератом, то туфо-брекчией. Более

или менее мощные прослои представляют глинистые туфы, туфогенные песчаники и туфогенные глины. Туфы, по определению Герасимова, липаритовые; среди гальки преобладают кварц-порфиры или липариты, реже представлены кремни, кварциты, сланцы. В прослойке светлосерой глинистой породы с примесью туфогенного материала найдены обильные растительные остатки, среди которых Криштофович определил *Asplenium dicksonianum*, *Ginkgo adiantoides*, *Platanus* cf. *affinis*, которые скорее всего указывают возраст верхнего мела, соответствуя слоям Патут в Гренландии и Ларэми в Америке. Слои Богучана несколько древнее свиты Буреинского Цагаяна; наиболее близки к первым самые нижние слои последней (**1924 г.**, 8—10).

Восточнее, на правом берегу р. Буреи, ниже устья рч. Дармакан расположено обнажение, также называемое Цагаян, но в отличие от вышеописанного его именуют буреинским. Впервые его описал Шмидт, по словам которого оно достигает 30 м вышины, сложено из светлых перемежающихся глин и песков; вверху лежит новый конгломерат; в песке — отличные древесные стволы, превращенные в кремень, а в глине превосходные отпечатки листьев, преимущественно тополя и березы, почему можно предполагать, что слои — третичной формации (**1640**, 57). Яворовский писал, что Белые горы на р. Бурее сложены внизу из грубых песчаников с обильными прослоями и гнездами конгломератов, выше чередуются более мелкие песчаники с плотными, частью углистыми глинами, а сверху еще более тонкие песчаники с мелкими конгломератами; песчаники аркозовые (**4000**, 160). По Малявкину, обнажение состоит из песчаников, в нижних слоях более твердых, аналогичных аркозовым и кварцевым, из нежных глинисто-песчаных сланцев и сланцеватых глин с великолепными отпечатками растений в глинистых пластах.

Флору определили Константови Палибин: *Populus arctica* Hr., *Populus richardsoni* Hr., *Taxodium distichum miocenum* Hr., *Sequoia langsdorfii* Brg., *Nordenskiöldia borealis*, — скорее всего как нижнемиоценовую (**2949**, 23). Упомянем, что еще Геер определил растения из сборов Шмидта как миоценовые. Константов, после дополнительных сборов в этом Цагаяне, описал его флору и дал полный список 24 растений; кроме вышеуказанных в нем описаны: *Acer arcticum* Hr., *Alnus kefersteini* Göpp., *Betula* sp., *Carpinus grandis* Ung., *Corylus m'quarri* Forb., *Diospyros* (?) sp., *Ficus amurensis* n. sp., *Ginkgo adiantoides* Hr., *Glyptostrobus* (?), *Grewia obovata* Hr., *Laurus schmidtiana* Hr., *Populus latior* A. Braun., *P. zaddachii* Hr., *Pterospermites tschernyschevi* n. sp., *Viburnum multinervi* Hr., *V. lesquereuxii* Ward. var. *longifolium*, *V. nordenskiöldi* Hr., *V. schmidtianum* Hr., *Zizyphus hyperboreus* Hr. В виду присутствия 4 форм, известных только в мелу, и 4 форм, не встречающихся выше эоцена, он признал флору эоценовой (**2683**).

Но Криштофович после находки верхнемеловых динозавров в слоях Белой Кручи и флоры скорее меловой, чем эоценовой, в сопке Богучан,

пересмотрел вопрос о возрасте третичных флор Дальнего Востока и пришел к выводу, что и флора Буреинского Цагаяна верхнемеловая. Его сборы оттуда еще не описаны полностью, но приводятся как характерные *Asplenium dicksonianum*, *Cunninghamites* sp., *Sequoia langsdorfii*, *Libocedrus salicornioides*, *Ginkgo adiantoides*, многие *Populus* американского типа верхнего мела, как *P. cuneata*, *P. arctica*, *P. amblyrhyncha*, *Viburnum* sp., *Nelumbo* sp., *Corylus* sp., *Alnus* sp., *Ficus* sp., *Platanus* cf. *heeri*, *P.* cf. *affinis*, *Nordenskiöldia borealis*, *Grewia*, *Pterospermites*. Листья большей частью крупные, округлые или овальные, характеризуют благоприятные условия существования. Характерной особенностью является появление чисто третичного типа *Sequoia* и крайнее обилие и разнообразие рода *Populus* типа *P. arctica* и *P. undulata*. Возраст он принимает датский и, отмечая, что Рябинин по динозаврам считает его даже сенонским, указывает, что, в виду резкого отрыва цагаянской флоры от нижнесенонской Сахалина, сохранившей еще *Nilssonia* и не получившей своеобразного облика цагаянской, возраст последней не может быть сильно понижен. Флора эта уже перешла рубикон между меловыми и третичными флорами и приняла тот облик и состав, который продолжал развиваться далее в третичный период (**1933 г.**, 92, 93). К р и ш т о ф о в и ч указывает, что цагаянские слои выступают еще в уроч. Курпикан, где содержат пласт угля в 0.7 м, и вскрыты шахтой в 8—9 км выше ст. Иннокентьевской, на самом берегу р. Амура, а также развиты по линии Амурской железной дороги, между р. Буреей и ст. Облучье, у М. Хингана, затем на левом берегу р. Зеи выше ее устья. Возраст же слоев Амурского Цагаяна он оставляет под вопросом до знакомства с флорой (**1932 г.**, 194). Мощность свиты от 100 до 150 м.

В Б у р е и н с к о м б а с с е й н е вся угленосная толща выше морской юры, по новым данным Ш а т с к о г о и Д а в ы д о в о й, отнесена теперь к мелу и разделена на две свиты.

Н и ж н я я с в и т а начинается пачкой в 150—200 м светло- и розовато-серых мелко- и среднезернистых аркозовых и каолиновых песчаников с маломощными прослоями тонкослоистых серых аргиллитов; в нижней части рассеяна галька аргиллитов подстилающей свиты и проходит тонкий слой мелкого конгломерата. Песчаники обычно косослоисты и богаты отпечатками древесины и стволов; имеются тонкие выклинивающиеся пропластки угля. Постепенно аркозы переходят в угленосную свиту с чередованием светлых слоистых аркозовых песчаников, тонкозернистых глинистых песчаников с подчиненными пластами угля, углистых и кремнистых слоистых аргиллитов; имеются маломощные прослои плитчатого сидерита и светлосерой каолиноподобной породы. Пласты мелового угля содержат прослои и линзы блестящего хрупкого угля, линзы глинистого угля и углистых аргиллитов; прослои глинистых песчаников и углистых аргиллитов по простиранию переходят в глинистые и чистые угли и обратно. Имеются пропластки и пласты до 0.2—0.3 м

серой кремнистой породы с черными углистыми корневидными проростями.

Верхняя угленосная свита начинается пачкой грубообломочных пород изменчивого состава в виде светлосерых и ржавых грубозернистых и косослоистых рыхлых аркозовых песчаников с линзами и прослоями конгломерата из хорошо окатанных галек гранита, кварцпорфира, пород метаморфической свиты и мезозойских песчаников; галька до 30 см в диам. Линзы конгломерата то мелкие, быстро выклинивающиеся, то крупные в 4—5 м, выдержанные на значительном расстоянии; иногда песчаники содержат крупные, до 50 см, слабо окатанные глыбы темных песчаников и аргиллитов нижней свиты или только отдельную гальку в толще аркоза. Сверху пачки линзы конгломерата исчезают, и свита выше состоит из светлосерых и ржавых рыхлых разнозернистых аркозовых песчаников, аргиллитов и песчанистых глин с подчиненными пластами угля.

Отчеты геологических партий, разведывавших угленосную свиту бассейна, еще не опубликованы, за исключением небольшой сводной статьи Н. С. Смирнова **(1934 г.),** который сообщил, что мощность нижней угленосной свиты около 800 м, а верхней около 500 м; нижняя содержит 20 пластов угля общей мощностью 12—25 м, в отдельных пластах от 0.3 до 3.5 м; в верхней известно 6 пластов в 0.5—1.4 м, суммарно до 6 м.

Данные о флоре Буреинского бассейна, с прежними определениями ее Сьюордом, Новопокровским и Криштофовичем, приведены уже в гл. X при описании континентальной юры в виду возможности того, что низы угленосной свиты захватывают и верхнюю юру.

Криштофович в 1932 г. до новых исследований Буреинского бассейна сопоставлял его флору с флорой отложений Верхнего Амура, дал общий список ее форм, по определениям Геера, Залесского, Сьюорда, Новопокровского и своим **(157),** и дополнительный список определений Принада и сделал заключение, что общий характер буреинской флоры, подвергшейся новейшей переработке, мало отличается от характера флоры верховьев Амура. «И здесь господствуют папоротники, значительная роль принадлежит цикадофитам и гинкгофитам и, наоборот, совершенно незначительно участие хвойных, бросающихся в глаза в Иркутском бассейне. Здесь также отсутствуют характерные монгугайские (верхнетриасовые) типы, хотя нет также представителей более поздних и типичных горизонтов никана. Тем не менее в *Taxites* cf. *subzamioides*, *Dioonites polynovi* мы узнаем характерных членов флоры уссурийского никана. Флоры Буреи и Тырмы также дают впечатление несколько более древних, чем никанская, или эквивалент ее наиболее низких горизонтов — Тетори». Затем, перечислив определения Принада новых сборов с р. Буреи, Криштофович приходит

к выводу о возможном существовании здесь особой флористической провинции, отличной как от сибирской, так и от уссурийской, и полагает, что формы, представленные на Бурее, несомненно, свидетельствуют о горизонтах, значительно более низких, чем горизонт липовецкой флоры (**159**). Последнюю флору он относит к верхнеиканской толще (**164**). В виду всего этого возможно, что угленосные слои Буреинского бассейна захватывают хотя бы отчасти верхние горизонты юры. Цагаянские слои с флорой самого верхнего мела появляются только в низовьях р. Буреи, и флора их, как указано выше, уже отличается некоторыми чертами от меловой, приближаясь к третичной. Принадлежат ли они к верхней свите схемы Шатского и Давыдовой, выработанной по наблюдениям в среднем и верхнем течении р. Буреи, или представляют еще более высокий горизонт, остается, повидимому, невыясненным.

Относительно способа образования цагаянских слоев Яворовский пришел к выводу, что это не озерные осадки, а отложения мощных горных потоков (**3997**); к этому мнению склонялся и Рябинин (**1925 г.**), тогда как Малявкин, отмечая значительную мощность свиты и сравнительное постоянство слоев как в вертикальном,так и в горизонтальном направлении, считал их отложениями в значительном водном бассейне (**2949**, 31). По совокупности данных я полагаю, что приходится объединить оба мнения в том смысле, что цагаянские слои отлагались в сравнительно небольших озерах, расположенных в долине древнего Амура, соединенных друг с другом большой рекой, принимавших с обеих сторон (с С и Ю) притоки в виде горных рек, доставлявших более грубый материал, и по временам мелевших и превращавшихся в болота, давшие начало пластам угля.

К В от М. Хингана, по нижнему течению Амура, континентальный мел также обнаружен в значительном развитии наблюдениями Нижнеамурской экспедиции Академии Наук 1934 г. Он появляется уже в низовьях реки в виде эффузивно-осадочной свиты, которая ниже озера Кизи образует по правому берегу р. Амура сплошные высокие обрывы, начиная от с. Б. Михайловского, до устья; в районе же этого села свита развита и на левом берегу реки. Ее изучали геологи этой экспедиции Соколова и Мелиоранский; последний назвал ее большемихайловской. Она сложена из порфиритов, их туфов и туфобрекчий, перемежающихся с туфитами, туфогенными песчаниками, конгломератами и углистыми сланцами, которые образуют пачки в 5—15 м, но по простиранию прослеживаются не более как на 50—100 м. Нередки также туфы кварц-порфиров. Песчаники серые или ржавожелтые, туфогенные зеленоватые, большею частью средне- и крупнозернистые; в районе Б. Михайловского среди них есть прослои в 5—10 см темносерых глинистых песчаников и более тонкие мелкого галечника. Глинистые сланцы желтоватые или темносерые от примеси углистых частиц. Углистые сланцы в районе Б. Михайловского содержат прослои блестящего угля; пачки их с про-

слоями угля, сажи и глины достигают 2.5—3.5 м мощности. Конгломераты образуют пласты в 2—3 м как среди осадочных пород, так и среди туфов и туфо-брекчий; они обычно очень плотные, темные, содержат гальку, преимущественно крупную, всех пород района, кроме интрузивных и кварц-порфиров, которые моложе. В песчаниках, сланцах и туфах попадаются остатки растений, но очень плохие, преимущественно хвойных; определить удалось пока *Pityophyllum* sp. Фауны нет. Мелиоранский приравнивает эту свиту к верхнему непродуктивному туфогенно-эффузивному отделу нижнемеловой никанской свиты Южноуссурийского края, с которой японские геологи сопоставляют формацию Inkstone Японии, свиту Верхняя Кейша Кореи и туфо-конгломераты Китая. У с. Б. Михайловского эта свита отделена сбросом от более древней чаятынской и дислоцирована слабее, образуя пологие складки с углами падения до 30°, но перебита сбросами, вблизи которых падение иногда достигает 60° (**1937**).

В районе с. Пат и М. Михайловского, на правом берегу р. Амура, на протяжении 7—8 км, по наблюдениям Соколовой, выступает также цагаянская свита из ржаво-желтых песчаников с конкрециями песчанистых конгломератов, сланцеватых темных и светлых глин и двух пластов углистого сланца в 0.4 и 0.75 м с прослойками блестящего угля. В глинах найдена флора: кора *Betula* sp., *Viburnum* sp., *Taxodium distichum*, *Populus* cf. *richardsoni* и *Sequoia* sp., которые указывают, по Криштофовичу, верхний мел (**1937**).

В Южноуссурийском крае уже Д. Л. Иванов считал главную угленосную формацию края юрской, или вельдской, и в конце концов склонился к последнему возрасту, т. е. к лагунной фации нижнего неокома. К этому возрасту он относил месторождения Мангугайское по одноименной речке на западном берегу Амурского залива, Суйфунские у с. Никольского, заимки Федорова и Полтавки, месторождение в бухте Кангоуза, Речное в вершине Амурского залива и Сучанское (**2511**).

Д. Л. Иванов дал такую характеристику вельдской свиты Речного месторождения (сверху) (рис. 69):

1. Темнобурые и темносерые глинистые сланцы и плотные слоистые, местами желваковые, глинистые песчаники и слои углистого сланца и угля.
2. Темный массивный, но слоистый песчаник, с большими стволами деревьев и многочисленными отпечатками растений.
3. Песчаники с глинистыми сланцами и прослоями плотных углистых сланцев; над последними тянется очень постоянный слой белесоватого песчаника с большими караваями (конкрециями).
4. Серый, местами синеватый, строительный песчаник, а также пласты грубого песчаника, слои углистого песчаника и множество углистых включений (**2611**, 42—43),

Однако новые исследования подтвердили вельдский возраст не всех этих месторождений, напр. Мангугайского, отнесенного Елишевичем к горизонту Jb^2 юры, и Речного, принадлежащего, по тому же авто-

ру, к горизонту Ja^0; Сучанское он предположительно отнес к горизонту Jb^2, в виду сходства вмещающих его пород с песчаниками и сланцами этого горизонта; из растительных остатков этого месторождения пока определены только *Cladophlebis denticulata, Coniopteris hymenophylloides* и *Conifera* sp. (cf. *Brachyphyllum* aut *Arthrotaxites*); вторая из этих форм, встречающаяся в значительном количестве, является, по мнению этого геолога, серьезным указанием на то, что Сучанскую угленосную свиту, может быть, придется перенести с крайнего низа местной юры на крайний верх ее (**1922 г.**, 36). Более тщательное изучение новых сборов флоры Сучана, п-ова Речного и д. Суражевки к С от Шкотова привели Е л и а ш е в и ч а (согласно его письму) к убеждению, что все эти месторождения относятся к вельду. Максимальная мощность этого горизонта, подсчитанная им в районе Майхэнского угольного месторождения, достигает 2100 м. Разрез нижней угленосной части свиты в Сучане такой (сверху):

Рис. 69. Разрез угольного месторождения Речного (по Д. Л. Иванову).

I, II, III — верхняя, средняя и нижняя (угленосная) свиты миоцена; *1—4* — угленосные свиты вельда (описанные в тексте).

380 м верхов без угля; 12 м—свита пластов Толстого и Н.-Толстого; 50 м промежутка; 65 м—свита пластов Рудного, Потайного и Кедровых; 70 м промежутка; 30 м—свита пласта с его спутниками и 160 м подстилающих пород, насколько таковые видны. Эти нижние породы представляют почти сплошь песчаники с преобладанием грубозернистых, иногда с галькой; выше свита становится более глинистой и мелкозернистой, песчаники перемежаются с глинистыми сланцами и переходными породами между теми и другими, а вверху последние уже преобладают. Свита прорвана жилами кислых порфиров и афанитов и основных диабазов (**1922**). От горизонта Jb^2, к которому Е л и а ш е в и ч сначала отнес свиту Сучана, последняя отличается отсутствием лепешкообразной гальки и зерен черного глинистого сланца, отсутствием конгломератов и розовой, местами, окраской аркозов. Низы свиты, подстилающие южн. пласт, отличаются от верхов темным, иногда явственно зеленым, цветом песчаников, повидимому, от примеси туфового материала, а иногда также примесью листочков мусковита и хлорита (**1922 г.**, 35).

У М а л я в к и н а можно найти некоторые дополнения к этой характеристике: по его словам, в нижних горизонтах сучанской свиты залегают коричневые глинистые сланцы, «бомбовые» серовато-желтые песчаники (т. е. песчаники с эллипсоидальными песчаными конкрециями)

и мелкие конгломераты с галькой частью гранитов, частью палеозойского известняка; выше следует толща серых песчаников с грубыми остатками растений, а затем перемежаемость серых глинистых сланцев и серых более или менее мелкозернистых песчаников с пластами и пропластами угля и углистого сланца (**2946**, 431, 432).

В общей схеме отложений Среднеангарской серии Южноуссурийского края, составленной Е л и а ш е в и ч е м (и напечатанной у меня, **1926 г.**, 482), Сучанская серия занимает верхнее место, соответствует верхам мальма и вельду и делится на три яруса, нижний из которых начинается конгломератом, а средний является продуктивным. Отложения представляют песчаники и сланцы, осадки пресной и солоноватой воды. Флора похожа на флору нижележащей Амурской серии, но беднее видами, среди которых сохранились только типичные верхнеюрские; процент хвойных сравнительно большой. Флора похожа на флору слоев Риосеки Японии.

К р и ш т о ф о в и ч долго не мог решить вопрос о возрасте сучанской флоры, оставляя его открытым; в 1923 г. он относил эту флору «пока» к доггеру, как и флору п-ова Речного «никанскую». И только постепенно, по мере обработки материалов из разных месторождений Дальнего Востока и пересмотра вопроса о возрасте третичных и мезозойских флор Сибири, пришел к выводу, что никанская серия обнимает слои от апта до мальма, причем слои п-ова Речного будут даже на границе средней юры; таким образом, вся толща никана будет иметь аналогов как в слоях Тетори Японии, так и в слоях Риосеки, выходя вверх из границ последних (**1932 г.**, 167; **1933 г.**, 48). Он приводит большой список никанской флоры и общую характеристику ее, отмечает, что между эпохами монгугая и никана протекло время, в течение которого произошла радикальная смена растительности края. В никанской флоре играют значительную роль цикадофиты, а также хвойные, но исключительно типы, не известные в монгугае. Флора верхней толщи никана (Липовцы, Константиновка, сицинская свита) также довольно удалена от нижней, несмотря на некоторые связующие формы; ряд цикадофит, как *Zamites*, свойствен только верхнему отделу. Из папоротников наиболее типичен *Onichiopsis elongata*, а *Weichselia* говорит о наличии горизонтов мела; широко распространен и типичен *Dioonites kotoi*. Почти полностью отсутствуют *Dipteridinae*, изобилующие в монгугае; из них в верхней толще никана (Липовцы) сохранился только мелкий реликтовый *Hausmannia kohlmannii* S e w. (**1932 г.**, 166, 167).

Новейшие исследования заставляют еще несколько поднять возраст никанской свиты Южноуссурийского края, ограничивая его нижним мелом. По В о л а р о в и ч у и С к о р о х о д у, никанская свита залегает несогласно на размытых головах ауцеллового горизонта буреинской свиты, отнесенного к самой верхней юре, и делится на три горизонта, отличающиеся фациально.

Нижний сучанский горизонт сложен из конгломератов, углистых и глинистых сланцев с пластами хорошего каменного угля; по простиранию он отличается непостоянством по мощности и составу, местами раздувается до километра, а иногда представлен только конгломеративным песчаником в 1 м. Вблизи пластов угля обильная флора *Onychiopsis elongata, Cladophlebis denticulata, Rutfordia goepperti, Nilssonia compacta, Baiera pulchella, Aralia lucifera, Elatocladus manschurica* достаточно характеризуют горизонт.

Средний горизонт сложен из известковистых массивных песчаников; первые в нижних слоях переслаиваются еще с породами сучанского горизонта, содержат фауну с *Trigonia hokkaidoana, Spondilus, Ostrea* и представляют прибрежную морскую фацию, тогда как аркозовые песчаники содержат растительные остатки. Фауна определяет возраст апт-альба.

Верхний суйфунский горизонт состоит из рыхлых и грубых аркозово-кварцевых песчаников с косой слоистостью, редкими прослоями мелкогалечного конгломерата и несколькими слоями углисто-глинистых сланцев с массой растительных остатков и пластами угля. Флора *Weichselia reticulata, Sagenopteris phillipsii, Dioonites kotoi, Ctenis latiloba, Williamsonia pacifica* определяет меловой возраст.

На юго-западе Приморья вполне согласно на верхнем горизонте никана залегает свита Цемухе или туфогеновая, сложенная внизу из туффитовых песчаников с прослоями мелкогалечных конгломератов (галька свежих основных пород); в туффитовых сланцах попадаются остракоды и остатки флоры (*Nilssonia schmidti, Onychiopsis elongata*). Выше туффиты переходят в туфы всевозможных цветов с галькой основных эффузивов и скоплениями цеолита; среди них встречаются прослои узорчатых туфогенных песчаников. Самые верха представлены мощной толщей туфо-конгломератов и аркозово-кварцевых песчаников. В районе Ольга-Тетюхе развиты основные эффузивные и гипабиссальные породы, стратиграфически соответствующие свите Цемухе, а на севере и северо-западе Сихотэ-алиня огромные поля заняты основными гипабиссальными породами, также имеющими генетическую связь с этой свитой, которая, вероятно, образовалась из продуктов этих извержений.

В юго-вост. части Сихотэ-алиня развиты верхнемеловые отложения партизанской свиты с флорой *Cladophlebis septentrionalis, Phanerophlebites* sp., *Anemia* sp., *Tumion gracillimum, Populus* sp., *Viburnum tintihoense, Dicotylophyton* sp., определяющей, по Криштофовичу, сеноман. Эта свита делится на три горизонта; нижний из базальных конгломератов лежит на размытых складках более древних пород; кверху конгломераты переходят в аркозово-слюдистые песчаники с растительным детритусом, а еще выше переслаиваются с тонкоплитчатыми песчаниками и светло-серыми глинистыми сланцами с вышеуказанной флорой. Верхний горизонт состоит из серых кварцевых песчаников, чередующихся с глини-

стыми сланцами. Самые верхи мела представлены кварц-порфирами, фельзитами и ортофирами, несогласно покрывающими все нижележащие толщи, достигающими местами 800—1000 м мощности и занимающими большие площади по берегам Японского моря.

По Криштофовичу (**1932 г.,** 164), никанская свита развита на п-ове Муравьев-Амурском не южнее Второй речки, в районе п-ова Речного, Тавричанки, Радчихи и далеко к С и СЗ в Суйфунском (Константино-Липовецком или Ушагоуском) районе. В последнем Козлов различал нижний аркозовый отдел с рабочими пластами угля, мощностью до 400 м (соответствующий суйфунскому горизонту новой схемы), и верхний туфогенный в 300—350 м (соответствующий свите Цемухе новой схемы) (**1924 г.**). В Сучанском районе М. А. Павлов установил три свиты: нижнюю *С* из сланцев и песчаников с 5 пластами угля, среднюю *В* того же состава (рабочая свита с пластами Двойной, Новичок и Барсуковый) и верхнюю *А* из известковистых и глинистых песчаников с пластом угля Великан в 6 м, флорой и в верхней части с вышеуказанной фауной. По новой схеме эти свиты соответствуют нижнему и среднему горизонтам. Флору из всех трех свит Сучанского района перечисляет Криштофович (**1932 г.,** 164, 165).

На новой карте Сихотэ-алиня Воларовича и Скорохода меловые отложения показаны небольшими площадями среди крупной площади юры вост. склона севернее 47° с. ш., затем кое-где на западе и востоке между 47 и 46°; более значительная тянется по вост. склону между рч. Терней и Лифудзин, а на юге — довольно крупная занимает часть бассейна р. Сучан и несколько маленьких в других местах.

В сев. части Приморья континентальные отложения мелового возраста известны в Анадырской депрессии и на Чукотском полуострове.

В Анадырской депрессии развит континентальный верхний мел — песчаники, конгломераты, глинистые и углистые сланцы с прослоями угля и обильной флорой, которые Полевой считал палеогеном. Елисеев установил широкое распространение их в хр. Рарыткин и Пекульней и нашел флору, состав которой, по Криштофовичу, позволяет сопоставить их с цагаянским ярусом Амура и формацией Ларами Сев. Америки, т. е. определяет датский возраст: *Cephalotaxopsis heterophylla* Holl., *C. intermedia* Holl., *Sequoia heterophylla* Vel., *S. rigida* Hr., *Credneria intermedia* Holl., *Cr. grewiopsioides* Holl., *Cr. inordinata* Holl., *Hedera macclurii* Hr., *Platanus reynoldsii* Newb., *Pl.* cf. *heeri* Lesq., *Grewia* cf. *alaskana, Vitis venusta* Holl., *Tumion gracillimum* Holl., *Rulas quercifolium* Holl., *Trapa microphylla* Lesq. и др.

Совершенно обособлено на р. Гребенке выходят меловые песчано-глинистые слои с флорой *Cladophlebis georgei* Knowl., *Nilssonia serotina* Hr., *N. anadyrensis* Krysht., *Pseudocycas hyperborea* Krysht., *Araucarites anadyrensis* Krysht., *Ginkgo* cf. *adiantoides* Holl.,

Populus minuta Krysch t., *Platanus nobilis* Newb., *Credneria* cf. *inordinata* Hol l., возраст которой верхнемеловой, но не моложе сенона.

В южн. части хр. Пекульней слои датского яруса имеют наибольшее развитие, литологически схожи с слоями хр. Рарыткин, но содержат отчасти другие формы: *Rhamnus* cf. *pealei*, *Cephalotaxopsis magnifolia*, *C. heterophylla*, *Asplenium dicksonianum*, *A. nauckhoffianum*, *Sequoia fastigiata*, *Dicksonia conferta*, *Tumion suspectum*, *Coniopteris* sp., *Magnolia* sp., *Populus* sp., *Platanus* sp. Континентальными отложениями датского яруса заканчивается разрез мезозоя Анадырского края (Елисеев, **1936** г., 91). Месторождения угля по р. Анадырю Телеграфическое и по рч. Угольной на обоих берегах ее, в 3—4 км от впадения в залив Онемен, подчиненные датскому ярусу, подробно описал Васильев, производивший их разведку; в первом вскрыто 6 пластов угля, мощностью от 0.3 до 3.8 м, с содержанием летучих от 44 до 61% и золы от 4.7 до 9.5%; запас C_2 определен в 12 млн. т. В месторождении на сев. берегу Анадырского лимана по рч. Угольной вскрыто 3 пласта в 0.72, 1.00 и 1.45 м с содержанием золы 3.6—6.3%, летучих 52—57% и запасом в 429 тыс. т. Характер вмещающих пород указывает на лагунные и озерные условия образования после отступления моря на ЮВ (Васильев, **1936** г., 103—122).

В последнее время обнаружено значительное развитие континентальных верхнемеловых отложений по сев. берегу Охотского моря и на Охотско-Колымском водоразделе, которые Казанский выделял в качестве эффузивной толщи авгит-плагиоклазовых пород неопределенного возраста. По новым данным эта толща представляет (снизу) в общем такой разрез:

I свита:

1. Порфириты и их туфы, обычно сильно разложенные, с хлоритом, эпидотом, кальцитом — 150—250 м.
2. Красно- и фиолетово-бурые туфо-брекчии и туфы или перемежаемость туфогенных песчаников, песчанистых и углистых сланцев с флорой сеномана [альба(?)] и прослоями порфиритов и диабазов — 100 м.
3. Эффузивы и туфы кислого состава, вверху с преобладанием порфиров над туфами или перемежаемость светлых липаритовых туфов и туфо-сланцев с липаритами, прослоями углистых сланцев с растительными остатками — 100—200 м.

II свита:

4. Конгломерат с галькой нижележащих пород — 20—150 м.
5. Порфир сферолитовый полиминдальный — 5 м.
6. Крепкие литокластические туфы, иногда замещены липаритом — 200 м.

III свита:

7. Андезиты и базальты и их туфы — 200 м.
8. Щелочные липариты — 50 м.

Верхние 2 свиты относят по возрасту к турону и сенону. Нижняя залегает на крутодислоцированных отложениях триаса и юры. Вся толща развита от Охотска до Гижиги, поднимается на водораздел и распростра-

няется на верховья р. Омолон и по рр. Сеймчан, Омчан и Детрин, в бассейне р. Колымы, где занимает разбросанные участки в целом ряде районов, примыкающих к водоразделу (Рабинович, **1936 г.,** 5—52).

Криштофович описал флору, собранную по сев. берегу Охотского моря и на водоразделе в Колыме. Из района Охотска: *Cladophlebis* cf. *frigida, Cephalotaxopsis intermedia, C. microphylla laxa, Sequoia ambigua, Tumion gracillium, T. suspectum, Nageiopsis* sp. С р. Хасын, в 80 км к С от бухты Ногаево: *Cladophlebis frigida, Sphenopteris* cf. *psilotoides, Sequoia concinna, Glyptostrobus groenlandicus, Platanus* sp., *Dicotylophyllum* sp.

Флора эта соответствует сеноману, аналогична свите Мелози Аляски или Раритан США или же лежит даже ниже, отвечая альбу Европы и свите Патапко группы Потомак Америки (**1936 г.,** 67—69).

С Охотского побережья верхнемеловая континентальная свита переходит через Пенжину и на зап. берег Камчатки. Криштофович описал флору из области Пенжинской губы близ мыса Астрономического, где представлены *Sphenopteris (Onychiopsis) psilotoides, Tumion suspectum, Sequoia* cf. *reichenbachi, Sequoia* sp., *Coniferae, Platanus newberriana, Credneria spatiosa, C. inordinata, Pseudoprotophyllum* sp. Возраст — нижний сенон, аналог свиты Чичник и Альтаг Аляски, частью, может быть, более древние горизонты (**1936 г.,** 68). По Рабиновичу, разрез свиты (снизу) следующий:

1. Конгломерат из гальки перидотитов, габбро, гранита — 90 м.
2. Песчанистые, глинистые и углистые сланцы с углем — 1.5—14 м.
3. Песчаники и песчанистые сланцы с флорой — 20—200 м.
4. Глинистый сланец светлокоричневый — 1.5 м.
5. Каменный уголь — 0.5—0.75 м.
6. Глинистый сланец — 0.5 м.
7. Песчаник сланцеватый мелкозернистый с флорой — до 300 м.

В другом месте свита заканчивается конгломератом в 70 м и содержит пласт угля в 5.38 м. Выше залегает палеоген (**1936 г.,** 53, 54).

Лазуркин и Сакс упоминают сеноман с флорой на Омолоне и Верхней Колыме (**1936 г.,** 406).

На Чукотском полуострове, согласно новейшей сводке Сакса, к меловому возрасту, вероятно, относится значительная часть эффузивно-туфогенной толщи — мечигменской Никольского, туфо-порфиритовой Андрианова и Головачева, нижние горизонты которой по флоре упомянуты в качестве юрских. Эта толща сложена из туфогенных песчаников, туфов, порфиритов, дацитов, фельзитов, кварц-порфиров, реже из черных углистых и кремнистых сланцев и подстилается базальным конгломератом в несколько десятков метров. Она развита на востоке полуострова, встречена также по р. Куймяуем и небольшим островком среди палеозоя на р. Чевтун, где в ней найдены *Sequoia langsdorfii* Brgn., *Pinus* sp., *Taxodium* sp., *Phragmites* sp., *Ginkgo*

adiantoides Н г., *Populus arctica* Н г., *Glyptostrobus ungeri* Н г., указывающие возраст верхнемеловой (датский ярус) или нижнетретичный. Из района Мечигменской губы доставлены *Sequoia langsdorfii*, а также древесина *Cupressinoxylon* sp. В юго-вост. части полуострова найдена *Sequoia ambigua* Н г. сеномана-турона. И с а к о в и Д о н с к о й, перечисляя флору, определенную Т к а л и ч е м, упоминают, кроме вышеупомянутых, найденных по рч. Гешвымкэн, левому притоку р. Чевтун, еще *Phragmites multinervis* Н г., *Taxodium distichum miocenum* Н г. и сообщают, что строение древесины *Cupressinoxylon* sp. обнаружено в давленых кусках угля, попадающихся в породах этой свиты (из печатаемого отчета).

В виду наличия в мечигменской свите также юрской флоры можно думать, что она соответствует времени от верхней юры до палеогена, хотя возможны и перерывы, судя по отсутствию палеонтологически определенного нижнего мела.

По данным поисково-разведочного отряда Г у с е в а 1934 г. континентальная толща мезозоя в районе Булуна на Лене состоит из следующих горизонтов (снизу):

1. Н и ж н я я с в и т а кварцевых светлосерых косослоистых песчаников, около 900 м.

2. Кюссюрская свита — темносерые глинистые сланцы и песчаники с прослоями серого и светлосерого косослоистого песчаника, пластами угля и углистого сланца, мощностью 0.05—0.7 м, — от 60 до 300 м.

3. П е р в а я п р о м е ж у т о ч н а я с в и т а светлых среднезернистых косослоистых песчаников — около 700 м.

4. Б у л у н с к а я свита — темносерые глинистые сланцы и песчаники с прослоями серого и светлосерого косослоистого песчаника, пластами угля и углистого сланца — 40—60 м.

5. В т о р а я п р о м е ж у т о ч н а я с в и т а светлых среднезернистых песчаников — около 420 м.

6. О г о н е р - ю р я х с к а я с в и т а того же состава, как и свиты 2 и 4 с углем и углистым сланцем — 260—280 м.

7. В е р х н я я с в и т а светлосерых песчаников с косой слоистостью, внизу горизонт в 30 м глинистых сланцев с прослоями песчаника.

Общая мощность толщи приблизительно 2500—3000 м.

Свиты 3—7 наблюдаются только в юго-вост. части района. Растительные отстатки определил К р и ш т о ф о в и ч из кюссюрской свиты *Czekanovskia setacea* Н г., *Phoenicopsis angustifolia* Н г., *Podozamites lanceolatus* и из огонер-юряхской свиты *Sphenopteris* cf. *princeps* P r e s l., *Coniopteris borealis* Н г., *Podozamites lanceolatus*, *P. reinii* N a t h., *Nilssonia comptula*. Он счел эту флору чисто юрской и нашел, что признаков типично меловых растений в ее составе нет. Кюссюрская свита — среднеюрская, огонер-юряхская моложе, может быть, вельдская. Но вся эта толща континентальных отложений согласно подстилается морскими с иноцерами и ауцеллами, которые В о р о н е ц определила как нижнемеловые. Г у с е в склоняется к меловому возрасту угленосной толщи.

Лазуркин в описании юго-вост. части хр. Хара-улах упоминает лагунно-континентальный угленосный нижний мел на зап. склоне по нижнему течению р. Эбетэм, у с. Кюсюр, а подстилающий его согласно морской мезозой (верхней юры — нижнего мела) выше по той же речке до водораздела. Угленосную свиту он считает даже дельтовым образованием (**1936 г.**, 29, 30).

В заключение бросим общий взгляд на распространение и состав меловых отложений Сибири.

На западе, вдоль вост. подножья Урала, мы находим длинный залив Ледовитого океана, протянувшийся на юг до 62° с. ш. в нижнемеловую эпоху; южнее была еще суша, вероятно, с отдельными озерами, судя по пестрым глинам районов Каменского, Алапаевского и Челябинского. Состав осадков (пески, глины), фауна, обилие древесины, местами даже угля, доказывают, что залив этот (во всяком случае в известной нам его части) был мелководный. В эпоху верхнего мела он протянулся еще дальше на юг, по крайней мере до 53° с. ш., так как в районе верховьев Тобола имеются слои с фауной сеномана, хотя еще в начале сеномана здесь было пресное озеро. С юга, со стороны Среднеазиатского мелового моря, в верхнемеловое время протягивался залив до 52° с. ш., но по зап. склону Урала; на восточном подножье морские отложения этого возраста не известны, так что вопрос о соединении обоих заливов в верхнемеловую эпоху остается открытым.

Далее к В мы видим нижнемеловое море в низовьях рр. Енисея, Хатанги, Анабары и Оленека. Таймырский край в эту эпоху, вероятно, представлял остров, отделенный от Среднесибирской платформы широким проливом, протягивавшимся от Хатангской губы на ЗЮЗ по низменности Таймырского озера и верховий р. Таймыр до р. Енисея. Состав осадков, фауна, присутствие растительных остатков, кое-где угля, говорят о мелководье этого моря. Современные о-ва Бегичева и Преображения тогда были покрыты морем. Но к началу верхнего мела море во всем этом районе отступает, и верхнемеловые отложения, найденные между Хатангской и Анабарской губами и на о. Бегичева, являются угленосными — здесь сохранились большие лагуны, озера и болота. Нижнемеловое море покрывало также местность между низовьем рр. Оленека и Лены и сев. часть хр. Верхоянского — горы Хара-улах, а судя по находке пелеципод *Hinnites* (*Pseudomonotis*) и *Panopaea* по р. Алдану против устья р. Белой, длинный залив этого моря вдавался далеко на Ю в начале нижнего мела, вероятно, по долине р. Лены. И здесь море, а тем более залив, были мелководные.

В Яно-Колымском крае мы пока знаем только, что верхнеюрское море без перерыва сменилось нижнемеловым, столь же мелководным, но границы последнего не установлены и фауна не найдена, за исключением вост. части области по р. Омолон. Но сюда и вообще в южн. часть бассейна р. Колымы нижнемеловое море, вероятно, проникло с юга, со стороны Охотского моря, через современный водораздел хр. Гыдан (Колымский),

где меловые осадки трансгрессируют на более древних; на Юкагирском плоскогорье они уже пресноводные и связаны с эффузивами; то же наблюдается и на Чукотском полуострове к С от хр. Чукотского.

В Анадырской депрессии меловое море явилось также без перерыва преемником верхнеюрского и существовало в век валанжина, но затем в течение готерива, баррема, апта и части альба отступило в связи с интенсивной складчатостью и извержениями, вернулось только в конце нижнего мела и существовало до конца сенона с небольшими перерывами, судя по появлению слоев с флорой в конце сеномана и турона в хр. Пекульней, указывающих на некоторое сокращение его площади; в альб-сеноманский век повторялись эффузии, а туфогенный материал в валанжине отмечает и начало вулканической деятельности. Это море заливало также южн. склон хр. Чукотского и район хр. Коряцкого, где его отложения также богаты вулканическим материалом. Оно, очевидно, во всей этой области было мелководное и покрывало также знчительную часть Камчатки, во всяком случае в века турона и сенона; нижнемеловые морские отложения на этом полуострове еще не установлены; вулканический материал и здесь характеризует меловые осадки.

На о. Сахалине нижний мел только предполагается на сев. оконечности в виде осадочно-эффузивной свиты, возраст которой, впрочем, по аналогии с Камчаткой, может быть, и моложе. Верхнемеловое море покрывало весь Сахалин, начиная от нижнего сеномана и кончая сеноном; но это покрытие прервалось в конце сеномана и в начале турона, когда отложились пресноводные угленосные слои гиляцкого яруса. Перед тем, в века апта и альба, т. е. в конце нижнего мела, также отлагались слои с флорой айнусского яруса, которые сменились морскими отложениями с тригониями в начале сеномана. Но и в турон-сеноне среди морских осадков известны слои с флорой и, судя по ним, по остаткам древесины и гигантским иноцерамам и *Helcion*, сенонское море также было неглубокое и с близких берегов в него сносился растительный материал.

Нижнемеловое море вдавалось заливом в долину Нижнего Амура, где его отложения известны до устья р. Горин; другой залив занимал южн. часть хр. Сихотэ-алинь, судя по морской фауне апт-альба в верхней части сучанского горизонта никанской свиты, тогда как ниже и выше мы видим мощные континентальные отложения, частью угленосные в сучанском и суйфунском горизонтах, частью с большим количеством вулканического материала в вышележащей свите Цимухе. Континентальными же являются и угленосные толщи Буреинского бассейна, возрастные пределы которых еще не установлены; они могут соответствовать всему мелу, кончая датским ярусом, который известен в низовьях р. Буреи и появляется также в виде цагаянской свиты по долине р. Амура вверх от зап. подножья М. Хингана до ст. Н. Ермаковой.

Изолированное и остающееся под сомнением присутствие морского мела в долине р. Борзи и у ст. Шарасун в Вост. Забайкалье, предпола-

гаемое по ядру и обломкам иноцерамов, не определяющим точнее возраст, нельзя пока связать ни с одним из соседних, но очень отдаленных выходов этого возраста и морского генезиса.

Континентальный мел, кроме Дальнего Востока, где мы видели его в Сихотэ-алине, в Буреинском бассейне и среди морского мела на Сахалине и в Анадырском бассейне (в последнем также выше морских отложений в виде датского яруса) и по долине Амура выше М. Хингана в виде цагаянской свиты, известен в Вост. Забайкалье в виде Чалбучинской угленосной свиты на р. Аргуни (предположительно); там же верхи тургинского горизонта верхней юры также могут быть нижнемеловыми, как равно и самые верхи угленосной юры в некоторых районах Зап. Забайкалья и в вост. части Иркутского бассейна. К З от Енисея континентальный нижний и особенно верхний мел образует в Чулымо-Енисейском бассейне значительную площадь, протягиваясь на Ю до предгорий Кузнецкого Алатау и хр. Солгонского, на С — до Енисейска и, вероятно, покрывает весь север Западносибирской низменности, судя по скважинам на линии железной дороги; он развит также вдоль вост. подножья Урала, в верховьях р. Тобола, в районах Алапаевском, Синарском и Богословских копей, где найдена флора сеномана. Присутствие верхнего континентального мела можно считать вероятным и в нескольких местах Киргизской степи, особенно в Причуйском районе.

Отсутствие морского мела на Чукотском полуострове и нахождение его в Анадырском бассейне составляют отличие от Аляски, где морской нижний и верхний мел известен в низовьях р. Юкон и в хр. Брукса. В Сев. Аляске, как и в Анадырской депрессии, нижний и верхний мел разделены перерывом, занимающим вторую половину нижнего мела и обусловленным сильной складчатостью и, возможно, интрузией гранита (по Д. М е р т и). Граниты центральной Аляски, возможно, меловые; они моложе, чем среднеюрские граниты хр. Аляскинского, но перекрыты верхним мелом. Один возраст с ними, вероятно, имеют кислые интрузии Анадырской депрессии и некоторые граниты Чукотского полуострова. В Аляске аналогом мечигменской свиты является группа Шактолик, развитая в вост. части полуострова Сьюард и в нижнем течении р. Юкон, в основании которой лежат эффузивы и базальный конгломерат Унголии; но в отличие от Чукотки в состав этой группы входят и морские осадки (формация Нулато, турон), вверху переходящие в угленосные слои Мальтаг, частью, может быть, уже нижнетретичные. Синхроничны мечигменской свите, вероятно, и сланцы о. Лаврентия с *Sequoia langsdorfii*, *Populus richardsoni* и другими формами, вероятно, соответствующими датскому ярусу или низам палеогена.

ГЛАВА XII

ДИСЛОКАЦИЯ, ИЗВЕРЖЕННЫЕ ПОРОДЫ И ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ МЕЗОЗОЯ

1. Дислокация мезозоя

Залегание отложений триаса, юры и мела в пределах Сибири нарушено в различной степени: местами сильно или очень сильно, местами слабо или совсем не нарушено. Морские отложения вообще дислоцированы сильнее континентальных, которые нарушены сильно в редких случаях. Степень дислоцированности отложений разного возраста также различна в тех местностях, где они залегают совместно или по соседству. Рассмотрим дислокацию мезозоя, подвигаясь с З на В, но не отделяя морских отложений от континентальных.

Вдоль вост. подножья Урала отложения рэт-лейаса Челябинского бассейна сильно нарушены пликативной и дизъюнктивной дислокацией; они образуют крупные складки простирания СВ 10—15° с падением крыльев 6—8°, но местами до 50—60°, осложненные мелкими складками, а также сбросами и сбросо-сдвигами по простиранию, наискось и вкрест (Либрович, **1923 г.,** 23—31). Южнее по рекам Аяту и Губерле эти отложения нарушены слабее и не повсеместно (Карпинский, **2596**, 69). Морская юра и нижний мел у подножья Сев. Урала подверглись только слабой складчатости; то же мы видим на юге по рр. Таналыку и Губерле, где осадки центральной юрской полосы даже в больших обнажениях производят впечатление залегающих горизонтально, но ближе к краям появляются ясно заметные углы наклона, направленные к середине депрессии и не превышающие 10—12°, обычно же меньшие. У самого прислонения к палеозою наблюдаются и более крутые углы, до 35°, но они являются чисто местными на протяжении 1—2 м. Углы наклона в верхних горизонтах всегда положе, чем в нижних. Хотя наклон около 10° в отложениях, заполняющих депрессии, мог быть и первичным, но постоянство его указывает, что первичное наклонное положение было усилено позднейшими движениями. Детальная съемка обнаружила также сложный, местами ступенчатый взброс меридионального направления, вдоль зап. склона хр. Ирендык, длиной в 40 км и с амплитудой до 60—70 м; в поднятом вост. крыле слои близ линии сброса местами наклонены до 50—60°.

Но согласное налегание континентального мела на юре и морского мела на континентальном и то обстоятельство, что взброс затрагивает и красные суглинки, лежащие на эоцене со следами размыва, показывают, что указанные движения произошли не ранее верхнего миоцена. Их можно считать результатом молодых поднятий основных антиклинальных зон Южн. Урала (Безруков и Яншин, **1934 г.**, 23—30). Наличие слабых дотретичных движений указывают различные площади распространения средней юры на нижней и мела на юре (там же, 31). Эти новые наблюдения, как будто, показывают, что в течение мезозоя вдоль вост. подножья Урала не было более сильных дислокаций, а только слабые и медленные поднятия или опускания, обусловившие некоторое смещение базисов эрозии и границ депрессий с местным усилением эрозии (судя, например, по появлению и большей грубости конгломератов зирен-агачской свиты сравнительно с подстилающей хайбуллинской, см. гл. X), но не создавшие угловых несогласий между свитами мезозоя. В таком случае и сильную дислокацию в Челябинском бассейне придется считать неогеновой.

На вост. окраине Тургайского пролива в Байконурском месторождении угленосная свита рэт-лейаса образует плоскую синклиналь меридионального простирания с падением крыльев в 5—8°, срезанную с запада сбросом, приведшим впритык эту свиту и метаморфические сланцы; несколько восточнее оси синклинали проходит параллельный сброс в 4 м, затухающий на С (Пригоровский, **1931 г.**, 167).

Кассин указывает, что юрские отложения Киргизской степи дислоцированы как на западе, так и на востоке: в центральной части, в Майкюбенском районе слои юры хотя и не горизонтальны, однако не выяснено, какими явлениями обусловлен наклон пластов; возможно, что и здесь они затронуты дислокацией, но слабо. Направление складок и разломов в Зайсанском районе СЗ, в Майкюбене предположительно широтное, в Байконуре — меридиональное. Меловые отложения в центральной и сев. частях Киргизской степи, повидимому, не затронуты дислокацией, но в низовьях р. Чу они подверглись дислокации вместе с палеогеновыми. Он отмечает еще, что плоскогорье Киргизской степи с Ю, З, С и СВ окружено значительными депрессиями — Чуйской, Тургайской, Сибирской, Иртышской, дно которых сравнительно с высотой соседних частей степи опускается значительно: Чуйской — свыше 250 м, Тургайской — свыше 350 м, Сибирской — свыше 400 м и Иртышской — свыше 150 м. Эти впадины заполнены палеогеном; по всем данным (резкое погружение, прямолинейность границ) они тектонические. Ни меловых, ни палеогеновых дислокаций в них не обнаружено, и приходится думать, что они образовались в конце юры или в начале мела, в новокиммерийскую фазу (**1931 г.**, 53—55).

Шлыгин сообщает, что в Байконуре падение крыльев местами доходит до 40°; наблюдаются второстепенные небольшие складки, флексуры и сбросы; последние простираются широтно и падают на Ю. В одном

месте на юрскую толщу, падающую под ∠ 45°, надвинуты или взброшены под ∠ 35° более древние породы; по линии нарушения — тектоническая брекчия. В месторождении Киякты угленосная свита простирается меридионально, углы наклона небольшие;с В на рэт надвинута метаморфическая свита по плоскости, падающей на В, вблизи этой границы слои рэта падают круто, даже опрокинуты на В и З, крутые углы постепенно выполаживаются. В месторождении Бурлук на Ишиме рэт сложен в интенсивные складки с углами падения до опрокинутых; они образуют анти- и синклиналь меридионального направления. Для большинства районов мезозоя в Киргизской степи замечается усиление складчатости с приближением к линиям крупных тектонических нарушений между палеозоем и мезозоем; киммерийские движения имели характер глыбовых надвигов, перемещавших отдельные участки жесткого палеозоя, которые сминали и подминали под себя более рыхлые отложения, в частности мезозоя (**1934 г.,** 130—131). В другой статье Шлыгин считает складчатость новокиммерийской и указывает два типа дизъюнктивных нарушений — пологие разрывы, простирания на СВ с падением на З под углом около 30°, и сбросы или взбросы с крутым падением ∠ 70° и больше на В или ВЮВ (**1935 г.,** 166). Пригоровский указывает, что в результате дизъюнктивных нарушений в юрский период или в начале мелового сформировались тектонические впадины на поверхности палеозойского массива на вост. склоне Урала и в западной, а вероятно, и в других частях Киргизской степи, в которых и сохранились от размыва угленосные толщи Челябинского бассейна, Байконура, Киякты, Майкюбеня. Судя по взаимоотношениям между отделами мела в Чушкакульском кряже (к Ю от Мугоджар), были перерывы и, может быть, тектонические движения между маастрихтом и кампаном с сантоном, возможно, и между последними. Нарушения происходили и между мелом и палеоценом (**1935 г.,** 144).

По новым данным Сатпаева, юрские осадки в Байконуре и Киякте имеют форму неравнобокой мульды, в которой крутые крылья с углами падения 40—50° и меньше приурочены к зонам надвиговых швов, а по мере удаления от последних углы падения уменьшаются до 5°. Наблюдаются также нормальные сбросы, обычно в осевых частях мульд, параллельные и ступенчатые, с амплитудой максимум 4—5 м простирания на СВ 10—20°, падение СЗ ∠ до 60°; по простиранию они затухают довольно быстро. Ось мульды Байконур погружается на С под ∠ 2—3°, ось мульды Киякты в сев. части погружается на С, в центральной и южных частях — на Ю, что еще требует подтверждения. Осадки обеих мульд отлагались в пассивных депрессиях среди палеозоя, вытянутых узкими полосами на СЗ 330—340°, которые начали формироваться, вероятно, в доюрское время в результате глыбовой складчатости; последняя продолжалась с перерывами и в юрский период, судя по межформационным конгломератам в юре Байконура, соответствующим эпохам усиленного размыва после поднятий, тогда как в эпохи перерывов отлагались песчано-

глинистые осадки и в болотах-торфяниках формировались пласты угля. В мульде Киякты условия были спокойнее, здесь плавно чередуются эпохи нормально озерная и болотная. Глыбовая складчатость продолжалась и после юры и создала указанные дислокации в связи с надвиганием с В и с З палеозойских глыб (Б. Джезказган, **1935 г.**, 370, 371).

В Карагандинском бассейне, по Медоеву, юра залегает горизонтально, местами же наклонена на 7—11°. Но зеркала скольжения в юрских кернах скважин и высота юрских холмов Ит-джон в 60 м над порфиритовой девонской сопкой Уш-оба указывают на позднейшие дислокации глыбового типа (Караганда, **1936 г.**, 49).

В Кендерлыкском угленосном районе, в хр. Саур, по Нехорошеву, третья угленосная свита, по возрасту юрская, образует вместе с подстилающей ее пермью мульду СЗ простирания. В сев.-вост. крыле мульды падение юрской свиты на ЮЗ становится все более крутым, по мере приближения к хр. Сайкан и на протяжении нескольких десятков метров от его подножья слои поставлены на голову и имеют параллельное этому хребту, почти широтное, простирание. Эту сильную дислокацию крыла Нехорошев связывает с молодым [моложе миоцена (?)] взбросом, выдвинувшим хр. Сайкан, а складчатость СЗ направления, создавшую мульду, считает региональной послеюрской. Мощность юры, лежащей без видимого несогласия на перми, он оценивает не менее 800—1000 м (**1929 г.**, 144—145), а в более поздней статье указывает для мезозоя Зайсанской синклинали даже 2000 м и сообщает, что складчатость его носит явные черты приспособленности к соседним тектоническим линиям или к положению более древнего фундамента (**1934 г.**, 39, 40).

В Кузнецком бассейне юрская свита также подверглась дислокации, но подробных сведений о складках мы еще не имеем; в виду того, что в этом бассейне главное значение в отношении угленосности имеет верхний палеозой, внимание исследователей обращено на выяснение его тектоники, тогда как тектоника юры упоминается только между прочим.

Бутов и Яворский, не выделявшие еще юрскую свиту в своей монографии бассейна, в главе о тектонике отметили, что на площади, занятой свитами H_5—H_7, складчатость значительно более слабая; они объяснили это, во-первых, тем, что эти свиты, особенно H_6—H_7, развитые в центральной части, отлагались позже наиболее интенсивного проявления пликативной дислокации и залегают во многих местах несогласно на разных горизонтах более древних угленосных свит и, во-вторых, характером этих верхних свит, представленных по преимуществу мощной (до 3 км) толщей песчаников с прослоями и линзами конгломератов, т. е. мало податливым материалом. Но при общем спокойном залегании они местами, например в Ишановском месторождении, характеризуются (на коротких расстояниях) углами падения свыше 30°, а вблизи Порывайки, в связи с развитием сланцев, почти до 90°. Наиболее спокойно они залегают к СЗ от мелафировой подковы и в центральной части последней. Следовательно,

более слабая дислокация повторилась и после отложения свит H_5—H_7, но и во время их отложения по окраинам бассейна происходили разломы, послужившие путями для изверженных пород, создавших мелафировую подкову (**1927 г.**, 110, 121).

Хахлов после изучения юго-вост. части бассейна указал, что юрская свита, залегая с явным или скрытым несогласием на кольчугинской пермской, образует пологие волнистые складки; складка по р. Томи ниже улуса Тарбаган имеет более крутое зап. крыло. Простирание ее точно не указано (**1931 г.**, 5—6). Но в очерке по стратиграфии Кузбасса он сообщил, что юрские отложения вместе с нижележащими толщами подверглись интенсивной складчатости, повидимому, альпийской, которая создала основные формы современного рельефа Зап. Сибири (**1932 г.**, 32).

Фомичев в описании Плотниковского и Инского районов в сев.-зап. части бассейна отметил, что юра лежит весьма полого, но и подстилающий ее палеозой в этом месте также залегает не круто, и получается впечатление согласного или почти согласного залегания мезозоя на размытом палеозое, т. е. завершение складчатости приходится отнести к юрскому (киммерийская фаза), может быть, и к послеюрскому времени, к альпийской складчатости, о которой говорит Хахлов (**1935 г.**, 78).

Усов в последней статье о Кузнецком бассейне, разбирая его тектонику, пришел к выводу, что если принять во внимание свиту триаса, то первое более или менее резкое тангенциальное движение при формировании угленосной толщи нужно отнести к нижнекиммерийской фазе складчатости, так как конгломератовая свита (т. е. юра) залегает на различных горизонтах верхнепалеозойских и триасовой свит. Эта фаза была довольно слабая, так как и теперь во многих участках бассейна угленосная толща образует собственно структурные волны, а не складки, и так как нередко конгломератовая свита, залегающая в общем спокойно, как бы совершенно «согласно» подстилается кольчугинской свитой. Конгломератовая свита в свою очередь подверглась складчатости, возможно, верхнекиммерийского возраста (точнее определить нельзя в виду отсутствия более молодого мезозоя). Если судить по условиям залегания свиты, то эта складчатость также была очень спокойная, но конгломератовая свита по своему составу является компетентной, т. е. не склонна к образованию крутых складок даже при достаточно интенсивном боковом нажиме. Усов отмечает участие в складчатости силлей базальта, возраст которых он считает не древнее мела, но не делает вывода, что в таком случае вторая фаза складчатости может быть ларамийской или субгерцинской. Он указывает еще, что хотя в бассейне вполне отчетливо зафиксированы только две фазы складчатости, но анализ структур показывает, что их было много, что под влиянием повторных тангенциальных движений структурные волны то тут, то там превращались в складки, которые периодически выкручивались и осложнялись различными приспособленными к складчатой

структуре дизъюнктивами — послойными перемещениями, взбросами и надвигами разного типа; описанию их посвящены 4 страницы. Разломы надвигового типа, перераставшие в шариажи, являются самыми молодыми; их можно отнести к первым фазам альпийского тектогенезиса, так как на денудированной поверхности всех структур в Кузбассе и вне его залегает континентальный палеоген (**1935 г.,** 23—28).

Таким образом, У с о в как будто отвергает участие варисцийских фаз орогенеза, во всяком случае поздневарисцийских, в формировании тектоники Кузнецкого бассейна, объясняя ее движениями более молодыми, нижне- и верхнекиммерийскими; созданные ими складки были усложнены перемещениями, большею частью дизъюнктивного типа, в позднейшие фазы, кончая ранними альпийскими. Я полагаю, согласно мнению других геологов, что во избежание недоразумений следует ограничить слишком широкое применение понятия альпийского орогенеза, именно считать альпийским циклом только фазы, проявлявшиеся в третичный период, а остальные относить к мезозойскому циклу. В таком случае мы будем иметь в Кузнецком бассейне только фазы этого цикла, так как палеоген, как указывает У с о в, лежит уже на денудированной поверхности всех структур и сам, по другим данным, не нарушен. Я нахожу также, что термин «альпийская складчатость» в применении к большей части Сибири вводит в заблуждение, так как настоящая складчатость альпийского цикла имела место только на вост. окраине, а на всем остальном пространстве мы находим только орогенез германотипный альпийского возраста. Правильнее говорить об альпийских движениях в общей форме, но не о складчатости.

В Ч у л ы м о - Е н и с е й с к о м юрском бассейне угленосная свита нарушена очень слабо. К о р о в и н в описании этого бассейна рассматривает только неровности его палеозойского дна, влияющие на мощность и расположение юрских осадков; валы и прогибы этого дна должны были обусловить и первичные наклоны угленосных пластов (**1931 г., 1933 г.**). Ж у к о в и В ы с о ц к и й в новейшем описании бассейна сообщили, что юрская свита залегает под весьма небольшими углами, до 5—10°, образуя ряд пологих замкнутых брахискладок (например, Соболевская мульда), которые зависят частично от первичных условий отложения на размытой поверхности палеозоя и затем развились в результате движений фундамента. Собственно тангенциального давления не было, и радиальные перемещения окраинных кряжей очень незначительно повлияли на структуру бассейна, локализуясь по периферии, где появляются крутые углы падения — до 45°, например, в Ачинском месторождении у хр. Арги; отсутствие второго крыла складки и моноклинальное падение внутрь бассейна с постепенно уменьшающимся углом указывают на это. Электроразведка подтвердила этот вывод, как равно и появление угля лучшего качества по периферии вблизи горных кряжей (1935 г., 481). В Балахтинском бассейне, по Б о г д а н о в и ч у, угленосные слои

на южн. окраине прислонены к сбросу, пересекающему девон, и наклонены слабо в одном месте на СВ 15°, в другом на СЗ 285° ∠ 15—20° (**1931**, 281—284). Юрские слои отдельной площади по р. Зырянке против г. Енисейска, текущей с зап. склона Енисейского кряжа, простираются на СЗ и падают на ЮЗ ∠ 30°, но вверх по речке наклон пластов постепенно увеличивается до 70°, а вниз по речке, наоборот, уменьшается (Р а г о з и н, **1936 г.,** 9). Это ясно доказывает молодое послеюрское поднятие кряжа.

В К а н с к о м б а с с е й н е, по К о р о в и н у, юрская свита образует пологие складки, нередко пересечена сбросами; эти дислокации более или менее ясно выражены по периферии и очень слабо в центральных частях бассейна. И здесь первоначально валы и прогибы палеозойского дна и позднейшие их движения отразились на расположении и деформации угленосной свиты (**1932 г.,** 21, 23). К о р о в и н указывает также, что глыба Бирюсинско-Удинского водораздела, разделяющая Канский и Иркутский бассейны, выдвинутая по сев.-вост. трещинам разломов со стороны Саяна в доюрское время, в послеюрское, скорее всего в эпоху саксонской складчатости, сформировалась окончательно, а повторные подвижки ее повторялись и в новейшее время. На это указывают островки карбона-перми, а ближе к Нижнеудинску — и угленосной юры и очень юные формы трапповых гор на СВ и СЗ и всего массива поднятия к Ю от железной дороги, особенно в районе Нижнеудинска (там же, 22).

В И р к у т с к о м б а с с е й н е известна плоская складчатость юры, параллельная Вост. Саяну, СЗ—ЮВ, причем амплитуда складок достигает от 6—10 до нескольких десятков метров. Кроме того, есть более мелкие складки и сбросы, обусловленные позднейшими радиальными движениями, в общем меридионального направления (СЗ 3—5°), но с многочисленными отклонениями; высота сбросов редко более 2—4 м. К о р о в и н объяснял складчатость надвиганием с юга Саянского горста, а сбросы — давлением со стороны Прибайкалья (**1922 г.,** 40—46, 58). По р. Ангаре результат бурений в Усолье и сравнение залегания юры на обоих берегах заставляли предполагать сброс или флексуру высотой более 200 м. В б. Верхоленском у. юра плоскоскладчата по СВ 50° в среднем. В описании месторождения соли в Усолье К о р о в и н указал на развитие двух систем складчатости — СЗ 320° и СВ 50°, причем последняя проявлялась несколько раз; одна из ее фаз закончилась накануне озерной эпохи средней юры, незадолго до образования юрских озер, так как, несмотря на слабое ее проявление, денудация не успела уничтожить созданные ею пологоволнистые формы рельефа, оказавшие большое влияние на фациальное распределение юрских осадков; последняя фаза была уже значительно позже, вероятно, в меловой период, и захватила и юрские отложения; этой фазой обусловлены, вероятно, главным образом дизъюнктивные проявления и связанные с ними перемятые зоны как в юре, так и в подстилающем ее палеозое. Относительно складок юры СЗ направления он в этой статье указывает, что их сев.-вост. крылья

всегда отличаются наиболее пологими и спокойными формами (**1927**, 15, 16). Оттен в новейшем описании сев.-зап. части бассейна говорит, что складчатости, захватившей юру, следует приписать альпийский возраст; она создала широкие и пологие складки простирания СЗ 320—340°, постепенно затухающие с удалением от Вост. Саяна; оси складок погружаются на ЮВ. Он выделяет Главную или Центральную синклиналь, протягивающуюся через рр. Оку, Зиму и Ию и, вероятно, доходящую до района с. Шебарты, и второстепенные синклинали — Катарбейскую самую западную и Тулунскую восточную. Складок СВ простирания он не упоминает (**1934 г.**, 27, 28). В самом северном Хахарейском районе бассейна, по описанию Теннера, наблюдается только очень пологая волнистость, являющаяся отзвуком затухавших на С от Саяна тангенциальных напряжений. Район в общем представляет синклиналь СЗ направления, несколько осложненную вторичной мелкой волнистостью (**1932 г.**, 58, 59).

На ЮЗ юра Иркутского бассейна граничит с более древними породами Вост. Саяна, и изучение этой границы имеет большое значение для выяснения послеюрских дислокаций. В 1924 г. Тетяев описал свои наблюдения по этой границе между рр. Иркутом и Китоем и относительно разреза по р. Иркуту сообщил, что «характер этой границы определяется примыканием полого падающих на ЮЗ юрских отложений к известнякам (кембрия), резко поднимающимся над юрой и образующим орографический уступ. Никаких следов поднятия юры у выхода известняков мы не видим, благодаря чему основание юрской свиты здесь совершенно не выходит на поверхность.[1] С другой стороны, здесь, конечно, нет возможности говорить о крутом известняковом береге юрского озера, так как ни состав, ни характер угленосной свиты у контакта не дает для этого никаких оснований» (**1924 г.**, 648). Ненормальное соотношение юры и палеозоя, наблюдающееся везде в этом районе (649), он поясняет далее в главе «Тектонические соотношения»: палеозой залегает на юре при помощи более или менее пологой поверхности разрыва, и, следовательно, юрские отложения уходят под палеозой, образуя подземное продолжение Иркутского бассейна. Он установил ряд радиальных сбросов СВ простирания, пересекающих палеозой и юру и продолжающихся в бассейне, по крайней мере, до р. Ангары; при пересечении границы юры и палеозоя, простирающейся в общем на СЗ, сбросы эти обусловливают перемещение границы в их опущенном крыле на СВ, и в общем получается уступообразное положение этой линии с максимальным выдвиганием ее на СВ при пересечении р. Китоя, как изображено на приложенной к статье карте, на которой вся граница между юрой и палеозоем принята тектонической. Это надвигание сев.-вост. окраины Саяна на Иркутский бассейн тесно связывается со складчатостью в последнем, обладающей тем же СЗ про-

[1] Разрядка везде моя.

стиранием, и устанавливает послеюрский возраст складчатости, определяя нижний предел ее возраста, который может оказаться и более молодым (660—663).

Через 10 лет после этой вполне определенной характеристики части юго-зап. границы бассейна появилось описание южн. окраины бассейна того же автора, в котором мы находим много данных, не согласующихся с прежними утверждениями и даже опровергающих последние. Относительно района между Иркутом и Китоем Тетяев говорит, что граница юры от р. Иркута прослеживается довольно отчетливо до д. Савватеевой (на р. Оде, притоке Китоя), и контур этой свиты, повидимому, является нормально стратиграфическим. На берег р. Китоя граница выходит в 2 км выше улуса Чебагорского. На всем этом пространстве юра контактирует с известняками среднего кембрия, которые протягиваются вдоль нее сплошной полосой от Иркута до Китоя. Юра образует сплошной разрез только по левому берегу Иркута, а на остальном пространстве — только разрозненные выходы из-под четвертичных отложений. Указывается прикрытие кристаллической свитой кембрия, но о надвигании последнего на юру, о сбросах СВ простирания, уступообразном, благодаря им, выдвигании границы и о подземном продолжении Иркутского бассейна под Саян скромно умалчивается, как будто эти вопросы никогда не поднимались (1934 г., гл. II). Приходится спросить: как могли разрозненные выходы юры из-под наносов (ни в той, ни в другой статье, впрочем, не описанные) дать основание для утверждения, что палеозой надвинут на юру (в 1924 г.) и что контур юры нормально стратиграфический (в 1934 г.)?

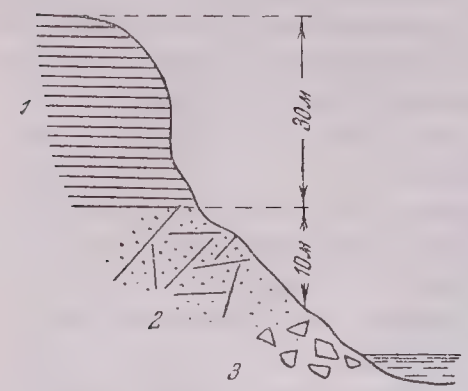


Рис. 70. Надвиг кембрия на юру в Красной горке на р. Урик (по Тетяеву).

1 — красные песчаники и сланцы нижнего кембрия; *2* — аркозовые песчаники юры; *3* — осыпь.

Далее на СЗ между Китоем и М. Белой изучение границы кембрия и юры отчетливо показало, что последняя нормально стратиграфически всюду залегает на известняках среднего кембрия, так как на последних в разных местах найдены россыпи конгломерата или брекчии, признанные базальными образованиями юры (1934 г., 25). То же отмечено и в бассейне Б. и М. Белой (28), но в Красной горе на р. Урике было найдено единственное место, где красные песчаники нижнего кембрия залегают на грубых аркозовых песчаниках с косой слоистостью, прослоями конгломерата, пропластками и линзами углистого сланца и блестящего угля; эти песчаники, сильно разбитые трещинами отдельности и насыщенные водой, предположительно юрские (рис. 70), так что здесь можно принять надвиг.

кембрия на юру (33). Хотя в одном месте (36) сказано, что в верховьях р. Жежема, притока Тагны, юрская свита заканчивается базальным конгломератом на известняках Cm_2 и далее к З перекрыта покровом кристаллической свиты, но в описании самой местности (29) говорится только, что весь бассейн правых притоков Тагны с его непроходимыми болотами сложен юрой, которая на ЮЗ, между Белой и Тагной, контактирует с кристаллическими породами, слагающими ряд вершин.

Далее на СЗ, в бассейнах рр. Оки и Ии, в описании Тетяева, составленном по данным других исследователей, о границе юры сказано очень мало и ничего существенного для тектоники нет (26, 39). У Котельникова же, изучавшего этот район, находим сведение, что юра лежит трансгрессивно то на известняках Cm_2, то на песчаниках Cm^3_1, обычно горизонтальна или слабо дислоцирована в СЗ направлении: углы падения редко доходят до 15—20°. Обычно юра начинается конгломератами, иногда слабо окатанными; галька кварцевая, размером до кулака, цемент иногда сильно железистый. Мощность, судя по глыбам, 5—6 м, но, повидимому, гораздо больше. Выше следуют слюдистые песчаники, глины, мергеля, небольшие прослои углей, растительные остатки (1933 г., 23, 25).

Таким образом, можно считать установленным, что по всей юго-зап. границе Иркутского бассейна контуры юры нормально стратиграфические и отмечены береговыми отложениями в виде конгломератов, за исключением одного места, где кембрий надвинут на юру, что продолжение бассейна под Вост. Саян являлось плодом фантазии и что послеюрскую складчатость в угленосном бассейне можно поставить в связь с послеюрскими же движениями в Вост. Саяне.

Более сложные нарушения обнаружены по юго-вост. окраине Иркутского бассейна вокруг большого залива, который вдается по р. Ангаре и к СВ от нее вглубь Прибайкальских гор.

По р. Ангаре у ее выхода Свитальский и Тетяев обнаружили надвиг кристаллических сланцев на юру; последний рисовал опрокинутые и разорванные складки юры под гнейсами, находил поверхности скольжения и в результате пришел к гипотезе огромного шариажа с простиранием ЗСЗ, развившегося из грандиозной лежачей складки и обусловленного тангенциальным давлением, шедшим в послеюрское время с Ю или З. Он сознавал, что явление такого крупного масштаба не может ограничиваться небольшой областью истока р. Ангары и должно иметь свои эквиваленты по линии своего простирания. К В и ЮВ его видимое распространение ограничено Байкалом, искусственно обрывающим покров перекрытия; поэтому Тетяев не сомневался, что озеро представляет эпизод позднейшего размыва и что явление шариажа распространяется на В через впадину Байкала. Здесь, на востоке, по его словам, мои наблюдения всюду констатируют сильно дислоцированную юру Южн. Забайкалья (Гусиное озеро, Цаган-дабан, Тугнуйская котловина, долина

Чикоя), и эта зона находится как раз на продолжении области шариажа и, вероятно, является ее эквивалентом, обусловленным тангенциальным движением того же порядка. В заключение он с уверенностью говорил о продолжении Ангарского шариажа на СЗ и З в Саянскую часть нагорья, в область рр. Иркута, Китоя и Белой, где он, по всей вероятности, накладывает свой отпечаток на контакт кристаллических пород и палеозоя (**3657**, 32—37 и фиг. 7—9 и 11).

Чтобы представить себе характер и способ происхождения Ангарского шариажа, Тетяев выводил его из лежачей S-образной складки, в которой лежачая антиклиналь перекрывает такой же формы синклиналь, разорванную плоскостью надвига, и находил, что в данном случае строение покрова перекрытия имеет черты лежачего крыла верхней антиклинали, висячее крыло которого размыто. Перемещение покрова он считал весьма значительным и корни этой складки предполагал в более южных областях (37, 38). Всякое сомнение в этой интерпретации залегания пород он устранял открытием в среднем течении р. Банной, на горе правого берега Острая сопка, остатка покрова перекрытия в виде небольшого выхода кристаллических пород, увенчивающих эту гору, сложенную, как и долина р. Банной, исключительно из юры (36).

Против толкования этих соотношений юры и кристаллической свиты в качестве огромного шариажа альпийского типа я высказался определенно на основании отсутствия соответствующих условий — образования гигантской лежачей складки из мелководных и маломощных юрских отложений по р. Ангаре и в Юго-Зап. Забайкалье; я указал, вопреки ссылке Тетяева, что юра в Зап. Забайкалье большею частью дислоцирована слабо, а местные более сильные нарушения объясняются давлением горстов или повторным опусканием грабенов. Поэтому на р. Ангаре мы имеем скорее всего небольшой (сравнительно с шариажами) надвиг, вероятно обусловленный поднятием древнего темени в послеюрское время и давлением его на отложения Иркутского бассейна, т. е. глыбовой надвиг того же типа, как в Салаире (**1926** г., 331, 332; **1927** г., 223).

Это объяснение Тетяев отверг и утверждал, что явления перекрытия носят все черты шариажа на периферии крупной зоны послеюрской складчатости, имеют региональный характер и, вероятно, распространяются на В в Забайкалье и на З в Вост. Саян (**1927** г., 5). Мощный покров слагает сев. окраину Вост. Саяна и надвинут на южн. часть Среднесибирской платформы. Вост. Саян представляет, повидимому, сложное целое в виде ряда покровов, надвинутых друг на друга, уничтоженных размывом в одних местах и сохранившихся в других. Дополнительные исследования 1925 г. установили, что между Иркутом и Байкалом Саянский покров скрывается под более верхними, распространяющимися значительно дальше на С к р. Голоустной и лежащими непосредственно на юре Иркутского бассейна и палеозое Голоустной. В этих покровах, которых насчитывается не менее четырех, принимают участие не только кристал-

лические породы саянского типа, но и юрские отложения, сильно складчатые и фациально резко отличные от свиты Иркутского бассейна, на которые они надвинуты. Из этих свит можно выделить нижнюю чешую в виде дабатской юры и более верхнюю из байкальских метаморфизованных конгломератов с золотоносным цементом, развитую между с. Лиственичным и Чаячьим утесом. Самым верхним покровом является кристаллическая свита саянского типа, перекрывающая юрские чешуи и образующая мощные кристаллические массивы с. Лиственичного и по южн. оконечности Байкала. Нет никакого сомнения, что и этот покров слагается рядом чешуй, надвинутых друг на друга, представляя, таким образом, сложную картину вертикального чередования различных тектонических комплексов (**1927 г.**, 6). Об образовании этих покровов шариажа из гигантской лежачей складки и о корнях последней Тетяев в этой статье уже не упоминает, оставляя все грандиозное явление необъясненным.

В ответе на эту статью я указал на основании данных о строении Монголии, Наньшаня и Куэн-луня, что корни предполагаемого гигантского шариажа альпийского типа придется искать уже в Гималаях, что подобных шариажей в 2500 км мы на земле не знаем и что структуры, обнаруженные в Вост. Забайкалье, на Ангаре и в Вост. Саяне, более естественно объяснить надвигами, проявляющимися в жесткой древней массе в качестве реакции на новое тангенциальное давление в виде разломов и смещений отдельных глыб; трещины разломов можно представить себе полого падающими, и тогда может получиться перекрытие более молодых отложений более древними, а также сильная складчатость первых с опрокидыванием складок и образованием брекчий трения по плоскости надвига. Принимая же возможность глыбовой складчатости Аргана, можно рассматривать эти структуры как глыбовые складки, перешедшие в шариажи скалывания. Такие перекрытия не превзойдут нескольких километров, максимум нескольких десятков километров, что еще допустимо (**1928 г.**, 73, 74).

В своем возражении Тетяев утверждал, что он никогда и нигде не говорил о корнях Ангарского шариажа (это не соответствовало истине, см. **3657**, 37, 38; **1924 г.**, 657; **1927 г.**, 9 и 7), отвергал поиски корней в Гималаях, давал новое определение понятия «шариаж» (согласно которому он неотличим от глыбового надвига по пологой поверхности разрыва) и указал, что все шариажи, констатированные до сих пор, находятся или в самой зоне складчатости или на ее окраине, — там, где складкообразование затухает, но движение покровов продолжается, внедряясь в толщу спокойно залегающих отложений платформы (?). Вне складчатых зон шариажей нет; они генетически связаны с явлениями складкообразования, и наличие шариажа всегда заставляет подозревать наличие, по крайней мере по близости, зоны складчатости. Приурочение шариажей непременно к геосинклиналям, на что я указывал, Тетяев считал запутыванием вопроса, в виду чрезвычайного усложнения этого понятия в на-

стоящее время. Он утверждал, что на всем юге Вост. Сибири устанавливается послеюрская складчатость, постепенно затухающая к С; с ней неразрывно объединены покровы шариажей, распространенные внутри складчатости; они частично заходят на окраину платформы. Все новейшие факты по геологии Монголии, Манчжурии и Кореи говорят о том, что крупная складчатая зона распространена и сюда (**1929 г.**, 49, 50).

Отвечая на эту статью, я отметил скудость точного фактического материала, на котором Тетяев строит свои широкие обобщения и который показывает пока только присутствие глыбовых надвигов; указал, что корни, корневые зоны (или, по крайней мере, их шрамы) шариажей ищут и находят многие современные авторы описаний альпийских структур, и продолжал объяснять описанные перекрытия глыбовыми надвигами, оттеняя различия между альпинотипным и германотипным строением по Штилле и между орогеном и кратогеном по Коберу. Южн. Сибирь и Центральная Азия, по моему мнению, являются кратогеном, имеют германотипное строение; складчатых зон альпийского типа и связанных с ними огромных шариажей у них не может быть (**1930 г.**, 73—81). Тетяев в своем возражении, уклоняясь от рассмотрения идеи о германотипных и альпинотипных структурах, ограничился констатированием того, что идея складчато-покровной структуры Южн. Сибири и Центральной Азии прочно поставлена в порядок дня (**1930 г.**, 85, 86).

Возвращаясь к шариажу на р. Ангаре (изображение которого Тетяевым см. **3657**, фиг. 7—9 и 11 и у меня **1926 г.**, 331; **1927 г.**, 222), нужно заметить, что Бажин в 1930 г., осмотрев это место, нашел, что здесь нет шариажа с перекрытием юры архейской свитой и перевернутым нормальным контактом, что на юре лежат не гнейсы с роговообманковыми прослоями, как пишет Тетяев, а роговообманковый сиенит и что мы имеем, повидимому, нормальный эруптивный контакт юры и сиенита, вероятно прорвавшего юру по линии разлома (**1931 г.**, 163, 164). Но одновременно Маслов после детальной съемки местности у истока р. Ангары пришел к выводу, что ядра лежачей складки, перекрытой надвигом, как предполагал Тетяев, здесь нет и нет надвига, который произошел в результате частичного надвигания крыла складки на другое крыло (заметим, что эта структура называется не надвиг, а складка-взброс), но имеется довольно мощный покров с волнистой нижней поверхностью кристаллической свиты на юре. Поверхность контакта падает на ЮЗ под разными углами, обычно очень пологими, но местами обратно на СВ (**1931 г.**, 170—173). Позже Маслов и Лавров в описании геологии истока р. Ангары изложили детально свои наблюдения, сущность которых сводится к следующему: на левом берегу р. Ангары, ниже жел.-дор. разъезда № 6, в устье пади Сосновки, начинаются выходы юрской свиты из-под покрова кристаллической свиты, слагающей верхнюю часть склонов и постепенно отступающей от берега реки на ЮЗ, как показывают наблюдения по падям Малолетней, Горбихе, Подорвихе и рч. Ланке

с ее притоком Кривой Ланкой. Но это не перевернутая складка с нормальным контактом юры и кристаллической свиты, как толковал Тетяев, а покров последней, надвинутый на юру по полого-волнистой поверхности, падающей на Ю и срезающей плоские складки юры; местами наблюдаются крутые углы падения этой поверхности, в одном случае даже 77°. Протяжение этого покрова с Ю на С, насколько видно, около 3 км. Как юрские породы, так и кристаллические в контакте сильно перемяты, раздроблены, милонитизированы. В юре у контакта углистый прослой в одном месте смят в причудливые фестоны, верхние петли которых внедряются в гранитогнейс покрова и содержат зажатые обломки его (рис. 71), а нижние заходят мысами в подстилающий песчаник. В юрском конгломерате гальки часто раздроблены на пластинки и клинья, смещенные друг относительно друга и позже опять сцементированные (рис. 72). Разрывы в юре имеют характер пластовых передвижек и гофрировки (рис. 73), в других же случаях — наклонных (рис. 74) и вертикальных смещений. В кристаллической свите покрова наблюдается сложная тектоника опрокинутых, разорванных и смещенных складок и микроскладок, зеркала скольжения, катаклаз до полной милонитизации, разрывы и смещения жил диабаза. В общем вполне ясны признаки огромного давления в покрове, двигавшемся по юре, отразившемся достаточно сильно и на последней. В одном месте под юрскими породами, в 15 м от покрова, замечен опять гранит

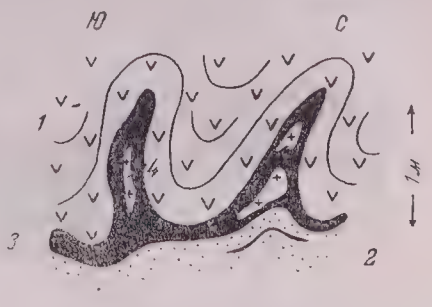


Рис. 71. Контакт юры и крист. свиты на р. Ангаре на 67 км железной дороги, пик. *1—2* (по Маслову и Лаврову).

1 крист. свита; *2* — песчаник юры; *3* — смятый прослой угля с включением куска гранита.

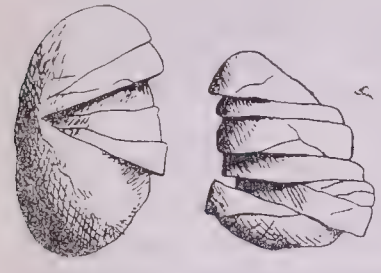


Рис. 72. Раздробленная на куски, вновь цементированная галька юрского конгломерата под надвигом на левом берегу р. Ангары (по Маслову и Лаврову).

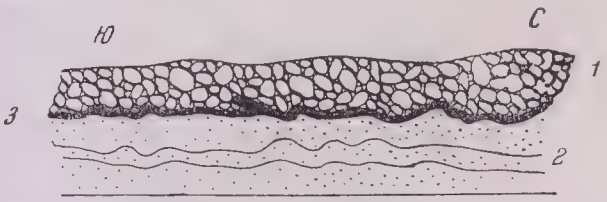


Рис. 73. Деформация юры в виде гофрировки под надвигом на левом берегу р. Ангары (по Маслову и Лаврову).

1 — конгломерат, *2* — песчаник, *3* — прослой угля.

в виде большого клина острием вверх, а под ним опять песчаники и конгломераты (**1933 г.**, 14—22). [1]

Совершенно иначе описывают эту дислокацию левого берега р. Ангары Гаврусевич и Думитрашко, изучавшие ее в 1933 г. Они дают подробное описание четырех обнажений в районе пади Сосновой, поясняемое четырьмя разрезами, и пришли к выводу, что мы имеем здесь не надвиг по пологой поверхности, как излагают Маслов и Лавров, а комбинацию взбросов по плоскостям СВ простирания с падением на ЮВ ∠ 30—60° и более поздних сбросов, простирания СЗ, с падением на ЮЗ или СВ; эти сбросы раскололи надвиговый покров на глыбы, перемещавшиеся и оседавшие друг относительно друга, в результате чего и создалась сложная картина перемежаемости в обнажениях на Ангаре кристаллической свиты и юры и образования окон последней (рис. 75). Сбросы СЗ простирания и с разным падением эти исследователи обнаружили как в кристаллической, так и в юрской свите (рис. 76, 77, 78). Они указывают также, что

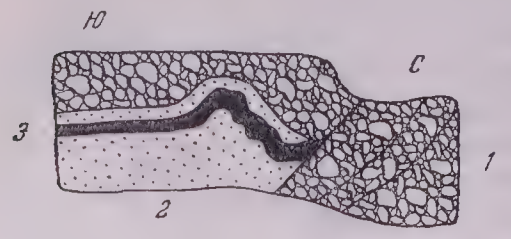


Рис. 74. Деформация юры в виде наклонных смещений под надвигом на левом берегу р. Ангары (по Маслову и Лаврову).
1 — конгломерат; *2* — песчаник; *3* — прослой угля.

Рис. 75. Сбросы на левом берегу р. Ангары у устья пади Сосновой (по Думитрашко и Гаврусевичу).
1 — кристаллическая свита; *2* — юрская свита.

Маслов наносил границы юры и докембрия в падях левого берега р. Ангары (где обнаженность очень слабая) на основании нахожде-

[1] Нужно отметить, что около пади Сосновой на левом берегу р. Ангары, где Свиталъский нашел юру под кристаллической свитой, Тетяев описал и изобразил на нескольких рисунках (**3657**, рис. 3, 8, 9 и фот. 11 и 12, табл. IV) опрокинутые складки юры с тремя прослоями угля, сланцами и конгломератами, нашел перевернутый нормальный контакт при несогласном напластовании на размытой поверхности кристаллической свиты и утверждал, что обе свиты чрезвычайно резко отличаются друг от друга, а юрские отложения сохраняют свой обычный вид нормальных углей, песчаников и конгломератов (**3657**, 17), Маслов и Лавров, несмотря на тщательное исследование, юрских пород не обнаружили, а нашли сильно перемолотый гранито-гнейс, настоящий милонит (очевидно, принятый за песчаник), отделенный от вышележащих гнейсов черным

ния галек юрского конгломерата в руслах этих падей, а так как эти гальки имеются везде в террасовых отложениях, то этот метод картированья совершенно не надежен и потому привел к неправильному выводу

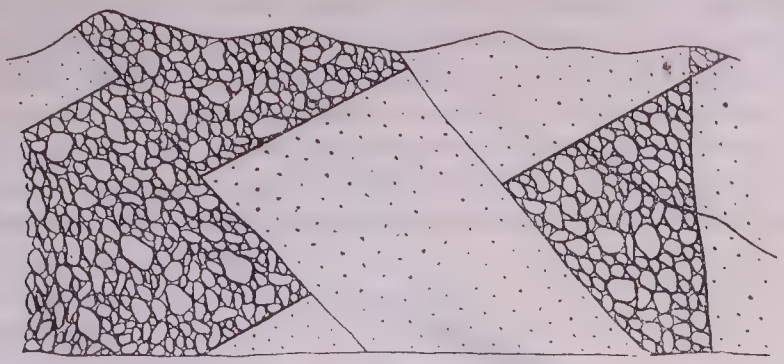


Рис. 76. Сбросы в юрской свите на левом берегу р. Ангары близ разъезда № 6 (по Думитрашко и Гаврусевичу).

1 — песчаники, *2* — конгломераты.

о залегании в этих падях юры под пологим покровом кристаллической свиты (**1935 г.**, 847—853).

В виду таких крупных противоречий в выводах новейших исследователей относительно послеюрской тектоники в районе левобережья р. Ангары, приходится воздержаться от окончательного заключения и признать, что тип дислокации требует для своего выяснения дальнейшего, более тщательного изучения со вскрытием контактов обеих свит искусственными разрезами. Можно сказать только, что гигантский шариаж Тетяева несомненно отсутствует, и дело сводится к более скромным надвигам и сбросам на окраине жесткого докембрийского массива и пресноводной юры в виде результатов послеюрского тангенциального давления с ЮВ.

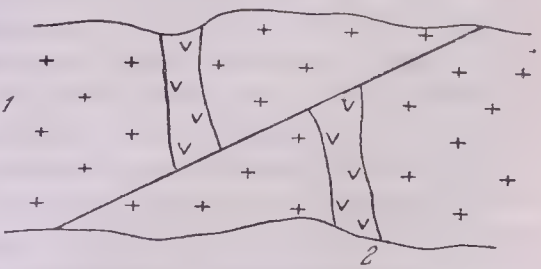


Рис. 77. Сбросы в кристаллической свите на левом берегу р. Ангары за падью Сосновой (по Думитрашко и Гаврусевичу).

1 — гранит; *2* — жила пегматита.

К С от истока р. Ангары по берегу оз. Байкала, между устьями рч. М. Коты и Нижней, байкальские конгломераты, условно относимые

пропластком легко рассыпающегося милонита (принятого за уголь). На противоположном склоне пади Сосновой юры также не оказалось (**1933 г.**, 19). Ненадежность наблюдений и описаний Тетяева неожиданно была обнаружена. Маслов опровергает также правильность вывода Базжина об отсутствии перекрытия и наличии эруптивного контакта сиенита, прорвавшего юру по линии разлома (**1933 г.**, 30—31).

к юре, подступают к самому озеру и также подверглись дислокации, которую отмечали уже Эрман, Гофман, Чекановский и Черский.

Тетяев, изучавший в 1915 г. район между Ангарой и Голоустной, также находил здесь доказательства налегания докембрия (кристаллической свиты) на юру в виде перевернутых, но нормальных контактов; пример этого описан им в устье рч. Б. Варначки, где крупнозернистый гранит с зеленокаменными включениями налегает на хорошо очерченные пласты конгломерата, располагающиеся параллельно плоскости контакта (**3657**, 17 и рис. 4). Юра, по его словам, располагается здесь на размытой поверхности кристаллической свиты, в данном случае гранита, и никакого проникновения жил или апофиз гранита в юру нет, а конгломерат содержит гальки и куски подстилающих пород. Ясное несогласное налегание юры на кристаллической свите видно также в обнажениях на гребнях между М. Котами и Б. Котами, между последними и падью Жилище, где этот характер проявляется совершенно отчетливо (**3657**, 18). Делается ссылка на фот. 10, табл. V, а в объяснении этой фотографии сказано: «налегание архейской свиты на юру в гребне между падями Б. и М. Коты. Обнаженный гребень сложен кристаллическими сланцами, а под ним на склоне видны выходы юрского конгломерата».

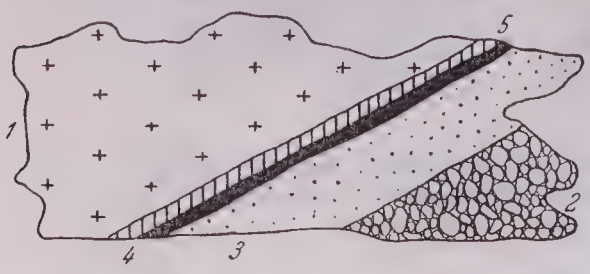


Рис. 78. Надвиг крист. свиты на юру на левом берегу р. Ангары в первом выходе (от Байкала).
1 — крист. породы; *2* — конгломераты; *3* — песчаники; *4* — углистые сланцы; *5* — сланцы (по Думитрашко и Гаврусевичу).

Далее в описании тектоники говорится, что, изучая контакт юры и кристаллической свиты (по берегу Байкала), мы в ряде превосходных обнажений замечаем, что контакт является нормальным и дислоцированная юра на всей сев.-вост. оконечности массива (Лиственичного) уходит под кристаллические породы. Вместе с тем, она, погружаясь на глубину, представляет только узкую кайму вокруг кристаллического массива, и сейчас же за ней начинается область спокойного нормального залегания юры, слабо наклоненной к Ю (опять ссылка на фот. 10). Эти соотношения он поясняет двумя разрезами: рис. 79 характеризует гребень между долинами Б. и М. Котов, на котором видно и пологое залегание юры в стороне от Байкала, и крутое падение ее под кристаллическую свиту ближе к озеру, даже с коленообразным изгибом; рис. 80 изображает обнажение в устье Б. Варначки, упомянутое выше. Оба в совокупности должны показать, как юра, приближаясь к озеру, круто заворачивается вниз и уходит под кристаллическую свиту в виде перевернутого крыла огромной складки (**3657**, 36). На левом берегу рч. Крестовки почти вертикальные слои юры

прямо упираются в кристаллический массив Лиственичного, сев.-зап. граница которого пересекает под прямым углом простирание слоев юры. Это явление Тетяев объясняет радиальным сбросом, ищет его продолжение далее на СВ до Голоустной и устанавливает три прямолинейных послеюрских сброса СВ простирания — Приморский, Голоустенский и Кадильный, причем первые два пересекают фронт Ангарского надвига, отбрасывая его на СВ (первый — на 6.3 км, второй — на 420 м), т. е. являются более молодыми; опущены юго-вост. крылья. Эти сбросы, ступенчатые к Байкалу и ориентированные приблизительно параллельно береговой линии, названы Байкальской системой сбросов и связываются с образованием впадины озера. Севернее их, по рч. Качергат, притоку Голоустной, в юре найден еще сброс СЗ направления. Тетяев отмечает, что в литературе по геологии Сибири очень распространена тенденция устанавливать ради-

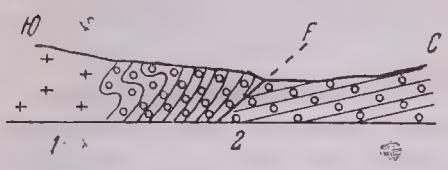


Рис. 79. Гребень между долинами Б. и М. Коты (по Тетяеву).

1 — докембрий; *2* — юра; *F* — ангарский надвиг.

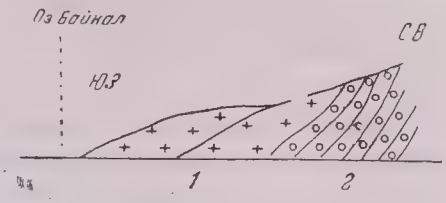


Рис. 80. Надвиг крист. свиты (*1*) на юрские конгломераты (*2*) на берегу Байкала в устье рч. Б. Варначки (по Тетяеву).

альные сбросы по рельефу местности и выходам изверженных пород (например, в Зап. Забайкалье с ссылкой на меня). В байкальских сбросах никаких изверженных пород не обнаружено, но вместе с тем они являются, может быть, первыми и единственными для этой части Сибири, которые доказаны геологическими разрезами и нащупываются рукой. Возраст их Тетяев считает четвертичным, поддерживая свое мнение о весьма молодом образовании впадины Байкала (**3657**, 35 и 46—50).

Позже Тетяев утверждал, на основании исследований 1925 г., что Саянский покров скрывается под более верхним, развитым до Голоустной, насчитывал уже не менее четырех покровов, в которых принимают участие и дабатская юра в виде нижней чешуи и байкальские конгломераты в виде более верхней, а самой верхней является кристаллическая свита саянского типа, перекрывающая юрские и образующая массив Лиственичного (см. выше в более подробной выдержке и **1927 г.**, 6).

Бажин, производивший в 1930 г. разведочные работы по определению золотоносности байкальских конгломератов и имевший возможность исследовать их подробно, пришел к другим выводам, резко несогласным с заключениями Тетяева: 1) конгломераты залегают по всей площади довольно спокойно с падением в 10—12° на ЮЗ 180—215°, т. е. к Байкалу, и вблизи озера резко нарушены разломом, проходящим в виде слабо изогнутой прямой от верховья пади Черной до Соболева мыса.

В зоне разлома, достигающей местами 200 м ширины, пласты конгломерата падают к Байкалу уже под ∠ 70—90°, иногда даже обратно, и имеют признаки сильного нарушения — брекчии трения, зеркала скольжения, раздробление гальки и валунов, иногда вновь цементированных кварцем. 2) К этой зоне со стороны озера в низовьях падей Жилище, Б. и М. Коты, Б. Варначки непосредственно примыкают выходы крупно-

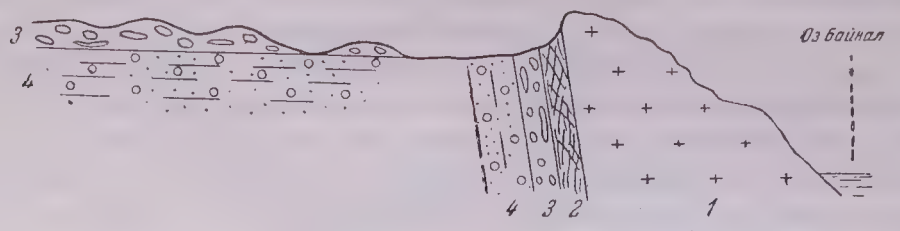


Рис. 81. Разрез по левому склону пади Жилище (по Базжину).

1 — сиенит; *2* — зона смятия по контакту; *3* — светлый грубый конгломерат юры; *4* — конгломерат господствующего типа.

зернистого сиенита, переходящего к контакту в мелкозернистый перемятый, немного далее содержащий редкую мелкую гальку, а затем и более крупную и обильную, и переходящего, наконец, в нормальный конгломерат. Этот переход наблюдается на протяжении 10—15 м и ясно показывает, что контакт юры и сиенита тектонический, обусловленный сбросом, вдоль которого получился милонит из материала обеих пород, измененных перетиранием и позднейшими гидрохимическими процессами (рис. 81). Восточнее устья Б. Варначки, где сиенит исчезает, пласты конгломерата опускаются очень круто, даже отвесно под уровень озера, образуя подводные террасы, хорошо видные, благодаря прозрачности воды, на большой глубине, что отметил уже Черский (**1592в**, 48).3) В гальке конгломерата сиенит совершенно отсутствует, что доказывает его более молодой возраст. 4) В указанных крутых контактах с сиенитом соприкасаются не базальнные слои юры, а светлый горизонт, обнаруженный Базжиным в ее верхней части; местами под ним виден и прослой песчаника (см. гл. X и рис. 81). 5) В устье Б. Варначки, где Тетяев описал перевернутый, но нормальный контакт кристаллической свиты и юры, падающей круто к озеру (рис. 80), в действительности пласты конгломерата падают в обратную сторону (рис. 82). Напластование замаскировано резкими трещинами

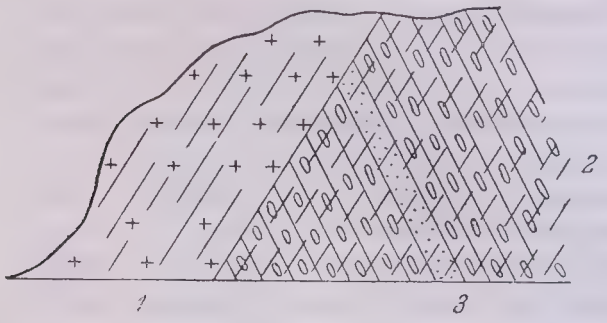


Рис. 82. Обнажение в устье рч. Б. Варначки (по Базжину).

1 — сиенит; *2* — юрский конгломерат с прослоем песчаника (*3*).

кливажа, падающими к озеру согласно контакту, рассекающими и смещающими гальку и принятыми Тетяевым за плоскости наслоения при невнимательном осмотре (эта отдельность была уже правильно отмечена Черским, **1592б**, 149). Таким образом и здесь контакт тектонический, что подтвердили разведочные работы, заложенные вкрест простирания и контакта: в одном из шурфов был вскрыт пласт песчаника в 1 м, залегающий согласно расположению гальки в конгломерате и позволивший точно измерить падение на СВ 8° ∠ 77°. 6) Контакт в гребне между падями Б. и М. Коты, изображенный Тетяевым на рис. 10 и фот. 10 (наш рис. 79), Базжин обследовал очень тщательно при разведке и убедился, что плоскость контакта на левом склоне пади Б. Коты представляет совершенно отвесную линию, вдоль которой идущие от верховьев пади конгломераты спускаются в падь массивными утесами по направлению ЮЗ 265°; за ними в сторону Байкала следует сиенит, и никакого колена, показанного у Тетяева, нет. 7) Базжин доказывает подробно, что Приморский и Голоустенский сбросы, установленные Тетяевым в качестве первых в этой части Сибири, которые можно нащупать рукой (в противоположность тем, которые другие исследователи намечали на основании рельефа и выходов изверженных пород), в действительности не существуют, а имеется сброс другого направления, соответствующий зоне разлома и крутого падения конгломератов и выходам сиенита; он отражается на рельефе, выходит к берегу Байкала между Б. Варначкой и Соболевым мысом, обусловливая крутые береговые утесы. 8) На гребне правого склона р. Банной, в горе Острая, где Тетяев описал остаток покрова перекрытия (lambeau de poussée) в виде кристаллических сланцев, увенчивающих гору, сложенную юрой, и считал это безусловным доказательством огромного шариажа, Базжин нашел два выхода того же юрского конгломерата, но с крупными глыбами гранито-гнейса (наибольшая имеет 1.5—1.2 м при 25—30 см толщины, меньшие 30—40 см длины), которые и были приняты Тетяевым при невнимательном осмотре за остатки покрова кристаллической свиты (**1931** г., 155—169).

Таким образом новые, более детальные и тщательные исследования (произведенные, заметим, геологом, который начал их, зная из литературы района только статью Тетяева, сопровождавшую его на работах, и вполне доверял его наблюдениям и выводам; см. **1931** г., 155) показали, что данные Тетяева и в этом случае ошибочны, что никакого продолжения Ангарского «шариажа» в этой местности к С от Лиственичного массива нет, тем более четырех чешуй, найденных им позже; что байкальские конгломераты залегают спокойно на поверхности кристаллической свиты с пологим уклоном к Байкалу и, только приблизившись к его берегу между Б. Варначкой и Соболевым мысом, оборваны крупным послеюрским сбросом, вдоль которого пласты их круто уходят вглубь. По линии этого разлома, согласно Базжину, прорвался сиенит, вдоль контакта которого с конгломератами при позднейших движениях та и другая по-

рода были милонитизированы и между ними создана переходная зона размятия. Большая молодость сиенита доказывается тем, что галька его отсутствует в конгломератах.

Нужно заметить, что другой из новейших исследователей этой местности Маслов, изучавший кровельные сланцы Б. Кадильной, все-таки нашел признаки тектонического контакта между конгломератом и подстилающими породами именно на левом склоне пади Нижней в виде милонитизации конгломерата у контакта и какой-то «экзотической» породы, похожей на милонитизированный кварцит и залегающей в виде линзообразного тела длиной 100 м, шириной 20—30 м и мощностью 10 м. Он полагает, что конгломерат был перемещен по поверхности своего основания силами, направленными с ЮЗ, может быть, в качестве отголоска тангенциальных послеюрских дислокаций (ангарского шариажа) (**1932 г.**, 1470—1472).

Гаврусевич и Думитрашко, изучавшие в 1933 г. тот же район сев.-вост. конца Лиственичного массива, пришли к выводам, подтверждающим наблюдения Базжина, за исключением наличия молодого сиенита. Они подробно описали обнажения в падях Черной, Жилище, Б. Коты и Варначка, отметили направления трещин отдельности и кливажа и условия залегания кристаллической свиты и конгломератов, констатировали наличие сбросов в первой, сместивших жилы аплита и диабаза (рис. 77), признаки милонитизации той и другой свиты, раздробление гальки, зеркала скольжения и нашли, что плоскости контакта юры и докембрия, простирания на СВ 30° с падением ЮВ 30—54°, являются сбросовыми, связаны с загибом слоев юры согласно сбросам и с милонитизацией. Только в устье Варначки плоскость контакта простирается на СЗ и падает на ЮЗ. Они толкуют эти сбросы как надвиги, т. е. взбросы, и находят здесь те же два направления дизъюнктивных движений на СВ и СЗ, как и на р. Ангаре (**1933 г.**, 27—39; **1935 г.**, 848—852). Но при взбросах не могло быть загиба слоев юры вниз, и более правильно предположение, что сначала имели место крупные сбросы, простирания СВ, с опусканием юго-вост. крыла в сторону Байкала и загибом слоев конгломератов в эту сторону, а затем при новых движениях взбросового типа участки этого крыла были подняты и надвинуты на загнутые слои конгломератов. Как показывает устье пади Варначки, контакт массивной породы и конгломератов срезает слои последних наискось (см. рис. 82). Сильная милонитизация, раздробление гальки, зеркала произошли, вероятно, главным образом при этих позднейших движениях взбросового типа.

Гаврусевич и Думитрашко отрицают наличие послеюрского сиенита, предположенное Базжиным, как в этом районе, так и на Ангаре; это те же крупнозернистые красные порфировидные граниты докембрия, только обогащенные амфиболом и милонитизированные. Они отвергают также наличие громадных по длине приморского и голоустенского сбросов Тетяева (допуская наличие кадильного сброса)

и приводят примеры тектонических контактов гнейсов и пород голоустенской свиты в разрезах по пади Озерко и у с. Голоустного, объясняемых теми же дизъюнктивными движениями СВ и СЗ простирания, как и в районе Ангары и сев.-вост. конца Лиственичного массива. Разрывы этих двух направлений, по их мнению, отразились и на формировании берегов Байкала, так как отдельные участки береговой линии между Ангарой и Голоустной имеют те же направления СВ и СЗ (**1933 г.**, 27—39; **1935 г.**, 853, 858—863).

Приходится сказать, что и этот район вост. окраины Иркутского бассейна нуждается еще в более тщательных исследованиях для выяснения всех деталей соотношения докембрия и юры и характера дислокаций. Можно утверждать только, что тех многочисленных чешуй, которые нашел Тетяев, здесь нет и что местные дислокации не являются частью Саянского шариажа, а самостоятельными реакциями окраины жесткого докембрийского массива на послеюрские орогенические напряжения.

К северу от Иркутского бассейна расположен Вилюйский, в котором юрская толща также подверглась некоторой дислокации, образуя плоские широкие складки простирания ВСВ до ССВ, т. е. согласные со складчатостью палеозоя, но более слабые. Ржонсницкий в отчете за 1916 г. говорит, что отложения юрского возраста также подверглись дислокации СВ направления, но менее интенсивной (Изв. Геол. ком., 1917, № 1, 482), а в отчете за 1917 г. упоминает, что обнаружил следы интенсивной послеюрской складчатой дислокации (Изв. Геол. ком., 1918, № 1, 75), но не указывает ни направления, ни более точного района этой сильной дислокации. В общем кратком отчете он ограничивается сообщением, что окончательное сформирование синклинали (палеозойской, проходящей через вост. часть Среднесибирской платформы, предположенной им, но отрицаемой нами, см. т. I, 332, 335) произошло после отложения юрских осадков, которые также дислоцированы, хотя и с меньшей интенсивностью, но по тем же направлениям, как и палеозойские (**3391**, 229). Бобин упоминает падение слоев мезозоя на р. Вилючан на СВ $\angle$ 25°.

Фришенфельд обнаружил участие мезозоя в антиклинальных складках соленосного района Кемпендяйского и Багинского; складки простираются здесь широтно, и вблизи ядра падение слоев мезозоя возрастает до 30—35°, а кембрия до 90°. Из этого можно заключить, что послеюрские движения усилили соляную тектонику в виде диапировых складок, протыкающих юру, в ядре которых на поверхность выступает кембрийская каменная соль (**1933 г.**, 35 и из письма). Он собрал некоторые данные в пользу предположения, что Кемпендяйская антиклиналь продолжается по Ленско-Вилюйскому водоразделу далеко на В, почти до Лены, ниже Якутска. Но вне этой антиклинали с ее особыми условиями в Вилюйском бассейне трудно предполагать сильную дислокацию толщи.

В районе между Хатангской и Анабарской губами мезозой, по новым данным Емельянцева, представляет своеобразную тектонику в виде нескольких куполообразных складок. Наиболее сильное нарушение приурочено к п-ову Урюнг-тумус, где Соляная сопка представляет

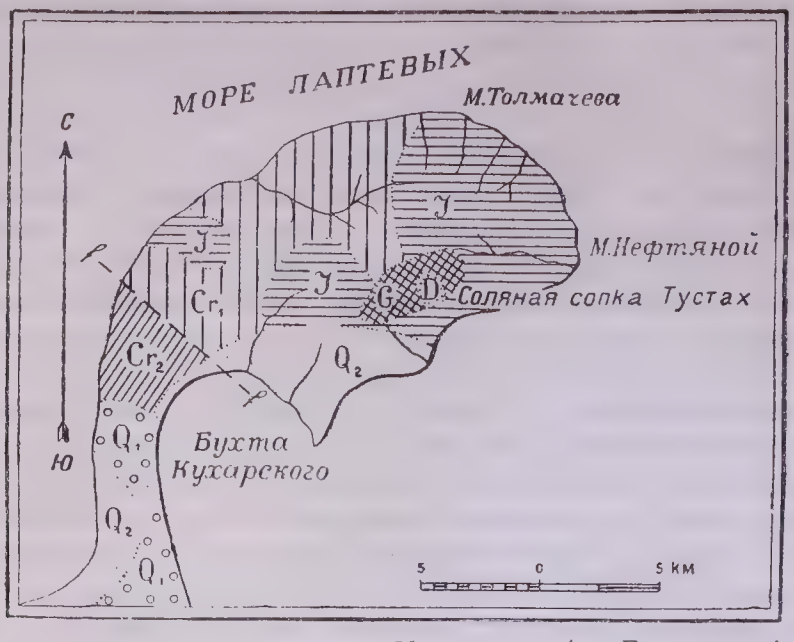


Рис. 83. Карта полуострова Урунг-тумус (по Емельянцеву).

Q_3 — современные отложения; Q_1 — постплиоцен, Cr_2 — угленосная свита мела; Cr_1 — неоком; J — юра; G — гипс; D — верхний девон Соляной сопки; f—f — сброс.

ядро диапировой складки, в котором каменная соль и гипс, покрытые остатками верхнего девона, протыкают юрские отложения (рис. 83, 84) в форме столба. Это поднятие палеозоя вызвало ряд сильных сбросов, разбивающих юру на клинья, испытавшие различное перемещение, так что нижняя юра приткнута к нижнему мелу; гипсы разбиты на глыбы, милонитизированы, перетерты в тектоническую брекчию; доломиты и сланцы девона также раздроблены на глыбы и смещены. Западная часть полуострова представляет как бы вторичный купол на фоне главного, обрывающийся на ЮЗ резким сбросом с амплитудой до 100—150 м, который поставил впритык угленосную свиту верхнего мела (? с нижним мелом. Полуостров составляет только главную часть купола, уцелевшую от морской абразии; на вост. и сев. береговых обрывах обнажаются сильно дислоцированные юра и нижний мел, а косы Степанищева и Зарецкого сложены из угловатого щебня девонских пород, намываемого волнами и, вероятно, происходящего из выступающего на дне моря девона в виде другого столба соляной тектоники. Второй купол расположен на левом берегу Анабарской губы и сложен в ядре юрой, на которую налегает угленосная свита, а нижний мел отсутствует; на сев. крыле главного купола располагается второй — малый; тектоника менее сложная, породы залегают спокойнее, сбросов

меньше. П-ов Пахса представляет зап. крыло еще одного купола, центральная часть которого размыта или погружена в море по сбросу. На сев. оконечности проходит сброс сев. крыла; здесь юра соприкасается с мелом. Остров Бегичева представляет юго-зап. крыло купола, центральная часть которого погрузилась. Повидимому, этот остров и Пахса в совокупности составляют части гигантского купола или брахиантиклинали, разорванной грабеном пролива между ними. Возраст всех этих дислокаций Емельянцев считает вообще альпийским; эта соляная тектоника связана на Соляной сопке с выходами нефти, высачивающейся из песчаников среднего лейаса. Уточнить время дислокации можно на основании следующего: отсутствие верхнего лейаса и нижнего доггера (байоса и нижнего бата) — судя по приводимой фауне — позволяет предполагать некоторую дислокацию в эту эпоху, может быть, только эпирогеническое поднятие с осу-

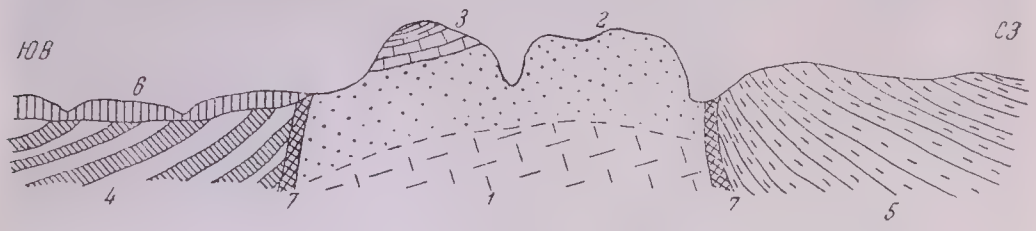


Рис. 84. Разрез Соляной сопки (по Емельянцеву).

1 — каменная соль; *2* — гипс; *3* — верхний девон; *4* — юра; *5* — нижний мел; *6* — постплиоцен; *7* — брекчии трения по трещинам.

шением района. Нижний мел лежит на размытой поверхности разных горизонтов юры, образующей местами выступы, местами впадины; следовательно, в конце юры или в начале мела произошло еще одно поднятие, сопровождавшееся размывом, а затем погружение с трансгрессией мелкого моря. Угленосная свита, возраст которой точнее еще не определен, залегает почти горизонтально, местами только обнаруживая довольно постоянное падение под небольшим углом в одном направлении, например, на о. Бегичева, местами же нарушена образованием куполов, упомянутых выше. Таким образом, первую более сильную дислокацию можно предполагать после нижнего мела: она обусловила регрессию моря. Соляная же тектоника сформировалась окончательно в начале третичного периода, если угленосная свита верхнемеловая, или в середине его, если она нижнетретичная.

Возвращаясь к Южной Сибири, рассмотрим дислокацию мезозоя в Забайкалье. В Селенгинской Даурии, по моим наблюдениям, юра, залегающая в грабенах, большею частью дислоцирована слабо; она или горизонтальна, или очень полого наклонена в ту или другую сторону; складки ее наблюдаются редко, например, в Сухаринской ветви Тугнуйской котловины (где, впрочем, по новым данным, это не юра, а пермь), в Тарбагатайских копях на р. Хилке; наклон пластов до 45° встречен на р. Чикое выше д. Береговой, где юра перемежается с толщами

базальта; до 55° — в хр. Базальтовом на р. Чикое, где юра прорвана выходами базальта; до 30—35° — у подножья Городового камня на р. Чикое, также вблизи выходов базальта, и в нескольких других местах в подобных же условиях, но вообще являются исключением, как показывает просмотр подробного описания обнажений (**3122**), так что утверждение Тетяева (**3677,** 37), что мои данные повсюду констатируют сильно дислоцированную юру для Южн. Забайкалья, не соответствовало действительности. Это утверждение понадобилось ему, чтобы сделать вывод, что эта зона находится как раз на продолжении области Ангарского шариажа и, вероятно, является ее эквивалентом, обусловленным тангенциальным движением того же порядка. В 1927 г., после открытия многочисленных надвигов в Вост. Забайкалье, также толкуемых как покровная структура типа шариажа, Тетяев включил и Зап. Забайкалье в зону этой структуры, протянул ее от р. Оки в Иркутском бассейне до Уссурийского края и на С до верхнего течения р. Витима и верховьев р. Алдана и нашел, что принадлежность ее к альпийскому возрасту, повидимому, не может вызывать сомнений (Вестн. Геол. ком., 1928, № 2). Посетив в 1928 г. низовья р. Селенги и окрестности Верхнеудинска, он нашел и доказательство покровной структуры Селенгинской Даурии, состоящее в том, что границы юры и метаморфических пород (т. е. кристаллической свиты архея, по моему мнению) дают повсюду ненормальные контакты, что породы метаморфической свиты вблизи контакта обнаруживают интенсивную милонитизацию и что простирание складок юрских пород пересекается границей юры и метаморфической свиты. Эти данные, не подкрепленные, впрочем, описанием хотя бы одного характерного обнажения, привели Тетяева к выводу, что выходы юры на р. Селенге у с. Ильинского и возле Верхнеудинска представляют окна, созданные речным размывом в мощном покрове метаморфических пород, слагающих современный массив Хамар-дабана (Вестн. Геол. ком., 1928, № 7). Дальнейшим выводом из этих наблюдений в Забайкалье явилось утверждение, что во всей этой области угленосная юра аутохтонна, скрывается под мощными покровами, останцы которых представляются в виде массивов метаморфических пород; юра выступает местами в окнах этого покрова, благодаря размыву, представляя выходы одной общей мезозойской толщи. Складчатость последней построена по одному общему плану для всех ее проявлений, именно в виде складок СВ простирания с асимметрией, характеризующей боковое давление с ЮВ. Дислокации эти — не случайные нарушения местного типа, а принадлежат крупной складчатой зоне послемезозойского времени, проявляющейся на территории Забайкалья своей периферической частью (Вестн. Геол. ком., 1928, № 8).

Против такого толкования тектоники Зап. Забайкалья я выступил очень резко и указал, что если бы юрская свита отлагалась в обширном озере в 200—300 км ширины, невозможно было бы объяснить присутствие в ней конгломератов, наблюдаемых почти везде и на разных горизонтах,

нередко даже с валунами до 1 м³. Затем галька этих конгломератов состоит из разных пород, выступающих вокруг каждой из юрских площадей; если эти породы представляют шариированный покров, наползший на юру, то как могла эта галька попасть в конгломераты юры? Почему под тяжестью покрова, достигавшего не менее 1000 м, судя по современной разности высот, породы юры не испытали уплотнения, рассланцевания, расплющивания гальки; почему в них сохранились нежные отпечатки флоры и фауны, а бурые угли не превратились в каменные? Базальты, прорывающие юру в разных местах, также должны быть аутохтонными, а следовательно, хр. Базальтовый в 300—400 м над ур. рек, не уступающий по высоте соседним хребтам из кристаллических сланцев предполагаемого покрова, также представляет окно в последнем? В разных местах базальты, риолиты, порфиры слагают гряды по окраинам современных долин и удивительным образом вскрыты реками, нащупавшими сквозь покров шариажа именно эти вулканические пояса. Все это и многое другое противоречит гипотезе Тетяева, но согласуется с моим выводом о залегании юры в отдельных грабенах, которые прежде могли быть шире (в виду сильной сглаженности доюрского рельефа), озера могли покрывать и окраины горстов; при послеюрском тангенциальном давлении окраины горстов могли быть надвинуты на юрские отложения, обусловить их складчатость, разрывы, местами подмять их под себя. Я указал еще, что гипотеза Тетяева о залегании юры повсюду под покровом шариажа должна возбудить у неспециалистов надежду на существование огромного угленосного бассейна в Забайкалье с большими запасами углей разного качества (**1929 г.**, 78—79).

В своем ответе Тетяев доказывал, что при шариаже деформируется только покров, а не аутохтон; у последнего замечается только вдавливанье глыб покрова и захват отдельных пакетов при скольжении, а относительно распространения угольных пластов под покров он напомнил, что это не имеет практического значения (**1929 г.**, 84). Остальные вопросы, поставленные мною, он обошел молчанием, а с утверждением, что угольные пласты под покровом не имеют практического значения, едва ли согласятся инженеры-угольщики, так как при достаточной мощности и хороших качествах их вполне можно добывать штольнями или наклонными шахтами. Утверждение, что при шариаже деформируется только покров, также не верно, в чем легко убедиться, читая описания шариажей в Альпах; [1] примеры деформации юры под покровом кристаллической свиты (смятый в причудливые фестоны углистый прослой, раздробление галек конгломерата, микроскладчатость, раздробление на большие глыбы) описывает и Маслов в районе Ангарского надвига (**1933 г.**, 14—19).

Как уже отмечено в гл. X, новых данных, касающихся юры Зап. Забайкалья, очень мало. В низовьях р. Селенги Шатский обнаружил

[1] F. Heritsch. Die Grundlagen der alpinen Tektonik, 1923, S. 46. O. Ampferer und W. Hammer. Jahrb. d. K.-K. geol. Reichsanstalt, **61**, 1911, 538 и мн. др.

по рр. Еловке и Никитиной надвиг кристаллической свиты на дислоцированную юру (рис. 85): по Еловке плоскость надвига падает на Ю ∠ 45—50°, по Никитиной контакт не виден. Юрские песчаники, конгломераты и сланцы падают в общем на С ∠ 25—40°, разбиты резкими трещинами кливажа, падающими на ЮВ и ЮЗ, реже на СЗ, пересечены жилами и жилками кварца по наслоению или по трещинам, падающим на СЗ; они часто прессованы, галька иногда сплющена. Этот послеюрский надвиг на В вверх по р. Селенге затухает, но возобновляется далее на В на р. Итанце. Отметив, что селенгинский надвиг лежит на продолжении линии ангарского, Шатский не считает первый непосредственным продолжением последнего, но полагает, что оба принадлежат той же зоне дислокаций, являясь отдельными членами серии кулисообразных нарушений. Посетив также окрестности Питателевского источника выше на р. Селенге и Верхнеудинска, он пришел к выводу, что юра вообще

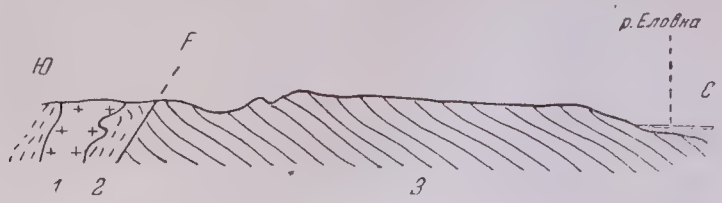


Рис. 85. Разрез по р. Еловке в низовьях р. Селенги (по Шатскому).

1 - - гранит; *2* — метаморфическая свита; *3* — мезозой; *f* — линия надвига.

нарушена слабо и шариированного покрова, предполагаемого Тетяевым, нет. Прибайкалье разбито крутыми послеюрскими надвигами, возникшими под влиянием послеюрской складчатости Вост. Забайкалья, и является как бы форландом последней (**1933 г.**, 145—154).

В районе Питателевского источника, по Васильевскому, юра в выходах на левом берегу Селенги простирается на СВ 15—30° и падает на СЗ ∠ 10—40°, а на правом берегу конгломераты падают на ЮВ ∠ 30—35°, лежащие ниже песчаники — на ЮЗ ∠ 15—25° (**1931 г.**, 49—52). Сопоставляя то и другое залегание, можно предполагать плоскую синклиналь, замкнутую на В (где выходы юры исчезают), образовавшуюся при давлении со стороны высот кристаллической свиты. Этот исследователь также находит, что конгломераты прислонены к более древним породам, а не уходят под них, и граница между ними не тектоническая (ib., 54).

Верхнеудинский район описан совместно Белоусовым, Максимовым, Малявкиным и Тетяевым в 1932 г., которые повсюду находили доказательства широкого перекрывания юры более древними породами по пологой поверхности, изобразили это на разрезах и пришли к выводу, что основной чертой строения Селенгинской Даурии является наличие складчато-покровной структуры; по развитию тангенциальных передвижений масс типа надвигов Зап. Забайкалье можно вполне

параллелизовать с Восточным (**1932 г.**, 39). Но, как мне признался первый из этих авторов, наблюдения делались и толковались под влиянием предвзятой идеи Тетяева о шариаже на всем пространстве Селенгинской Даурии. Васильевский и Шатский, как мы видели, отрицают складчато-покровную структуру; некоторые другие из новейших исследователей этой области в беседах со мной, демонстрируя свои карты, также отвергали предположения Тетяева. Это избавляет меня от необходимости занимать место изложением и критикой ненадежных наблюдений указанных четырех авторов, отложив это до появления в печати отчетов более объективных геологов. Зависимость состава гальки юрских конгломератов от состава горных пород, выступающих по соседству, по окраинам данного юрского бассейна, подтверждена уже и при новых исследованиях, напр. Клевенским, для юры Гусиного озера и Боргойской степи, Флоренсовым и Ларионой для Гусиного озера. Гипотеза Тетяева, что юра выступает только в окнах, промытых в покрове шариажа, сложенном из более древних пород, опровергается и этими новыми наблюдениями.

По среднему течению р. Джиды юрская свита, по Шалаеву, собрана в складки простирания СВ 45—50° с углами падения в 30—35°, складки того же направления наблюдаются в низовьях р. Джиды и в районе Гусиного озера (**1935 г.**, 33). В верховьях р. Джиды, по Налетову, песчаники и конгломераты по р. Цакирке также дислоцированы в СВ направлении с падением пластов до 20° (**1935 г.**, 25). О перекрытии юры более древними породами по пологим поверхностям ни тот, ни другой не сообщают, хотя говорят о молодых движениях, сопровождавшихся разломами, милонитизацией, зеркалами скольжения; эти дислокации были главным образом радиального порядка с небольшими передвижками отдельных масс, давая типичную глыбовую складчатость. Простирания разломов, хотя и вызванных силой определенного направления, были различные: то СВ, то СЗ (Налетов, 25).

На Витимском плоскогорье юрские отложения залегают или горизонтально, например, на р. Витиме, в обнажении, давшем богатую фауну (см. гл. X, стр. 935), или полого наклонены в ту или другую сторону.

В общем можно утверждать с достаточным основанием, что в Селенгинской Даурии юрская свита, залегающая в отдельных впадинах-грабенах между горстами более древних пород (причем, благодаря долговременной денудации, размеры грабенов были расширены за счет горстов), в послеюрское время подверглась некоторой складчатости, но не альпийского типа, а скорее типа покровных складок Аргана; местами эти складки становятся крутыми и иногда даже опрокидываются. Промежуточные между впадинами массивы, под воздействием тангенциального давления, местами рассекались полого или крутопадающими трещинами разлома и надвигались в том или другом направлении на соседние толщи юры в виде шариажей скалыванья Аргана. Это — германотипный

орогенез (по Штилле), сопровождавшийся во многих местах прорывами и излияниями базальта. Уже в 1914 г. в отчете об исследованиях в Селенгинской Даурии (**3139,** 620) я отметил, «что дислокация юрских пород в большей части пунктов очень неправильна, вместо простираний согласно окраинам горстов ВСВ до СВ мы видим очень часто простирания наискось или перпендикулярно к ним — ССВ, ССЗ и ЗСЗ. Наиболее вероятно, что складчатость действительно была, но сравнительно слабая, направленная преимущественно наискось или поперек грабенов, главным же образом произошли сбросы и сдвиги, разломавшие юрские толщи на отдельные площади, переместившие и наклонившие их неправильно друг относительно друга». Следовательно, главную роль я отводил тогда дизъюнктивным дислокациям, вертикальным движениям земной коры, а местную складчатость юры считал только последствием их, возникшим при новом опускании грабенов или поднятии горстов. То же объяснение я повторил и позже: дислокации обусловлены давлением со стороны горстов или повторным опусканием грабенов (**1926 г.,** 382). В настоящее время пликативные и дизъюнктивные дислокации не отделяют друг от друга так резко, как прежде; те и другие являются следствием одних и тех же сил тангенциального напряжения в земной коре и могут проявляться совместно в разных сочетаниях. В частности, глыбовые надвиги, констатируемые все чаще в разных странах, хотя и являются дизъюнктивной дислокацией, но обусловлены тангенциальным давлением и особенно характеризуют жесткие области, консолидированные предшествующим орогенезом с сопровождавшими его интрузиями, при новом проявлении горообразовательных сил. Селенгинская Даурия представляет такую жесткую область; открытие в ее пределах глыбовых надвигов подтверждает общее правило и указывает, что послеюрский орогенез отразился на ней так же, как и в других подобных областях скалыванием и надвиганием жестких возвышенных частей на соседние впадины, смятием и складчатостью более молодых отложений в последних.

Вост. Забайкалье представляет область, подвергшуюся еще более сильным послеюрским движениям. Схема его строения из горстов и грабенов, предложенная Гедройцем и Герасимовым, после исследований 1895—1898 гг. потребовала существенной перестройки. Съемка, производившаяся с 1926 г. под руководством Тетяева, и его представления о гигантском Ангарском шариаже, распространенном далеко на В от Байкала, привели сначала к предположению, что только верхняя юра (и, может быть, мел) является аутохтонной (и еще под вопросом), а нижняя юра, юра неизвестного возраста и палеозой совместно с древним гранитом принадлежат различным покровам на этом аутохтоне. Последний обнаруживает интенсивную складчатость простирания СВ 30° с наклоном складок на СЗ, что доказывает давление с ЮВ. На нем лежат комплексы различного возраста и строения, отделенные друг от друга почти горизонтальными поверхностями скольжения, с ши-

рокой и пологой волнистостью, с углами падения до 10° в виде крупных анти- и синклинальных перегибов простирания СВ 40—45°, осложненных более слабыми поперечными изгибами. Около поверхности скольжения находятся плотно сцементированные брекчии давления из элементов вышележащего комплекса, выше сменяемых типичными зонами милонитизации, постепенно ослабевающей кверху. Под поверхностью скольжения иногда наблюдаются беспорядочно расположенные глыбы верхнего покрова, вдавленные в нижний комплекс. Такое строение обнаружено во всем районе между Ононом, Шилкой и Аргунью и по простиранию продолжается на СВ в Б. Хинган и в область Верхнего Амура, а с другой стороны — по крайней мере на южн. часть Зап. Забайкалья и связывается с покровом Вост. Саяна (Тетяев, Вестн. Геол. ком., 1927, № 8—9).

Послеюрскую тектонику согласно этой схеме описали в своих отчетах и пояснили картами и разрезами Деньгин, Войновский-

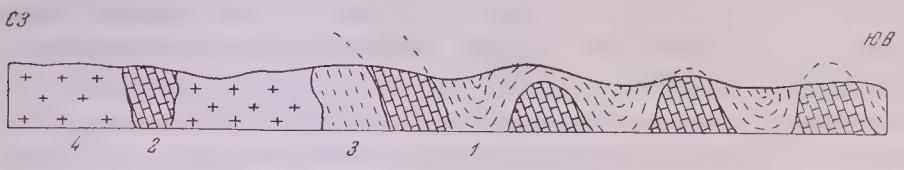


Рис. 86. Схематический разрез в верховьях рч. Серный Ильдикан (по Мелиоранскому).

1 — юрская свита; *2* — палеозойские доломиты; *3* — кварцево-слюдистые роговики; *4* — гранит и гранодиорит. Масштаб 1 : 50 000.

Кригер, Лисовский, Пресняков и Шейнман (**1931 г.**), а позже с теми или другими вариациями и отступлениями Руднев (**1931 г.**), Музылев (**1932 г.**), Руднев и Тетяев уже для района Куенги и Олова, т. е. севернее р. Шилки (**1932 г.**); нужно заметить, что в этих позднейших отчетах разрезы показывают, кроме очень пологих поверхностей надвигов, также и крутопадающие. Мелиоранский же в отчете о Приаргунском] районе заявил, что результаты геологических (рудных) съемок, произведенных им, не могут быть уложены в схему Тетяева, так как в его районе нигде не были констатированы признаки значительных тектонических разрывов и перемещений. Структура района обусловлена пликативными дислокациями двух периодов — доюрского и послеюрского; складки простираются на СВ и большею частью опрокинуты на СЗ. Он фактами опровергает утверждение Тетяева, что весь нерчинско-заводский палеозой залегает отдельными пятнами на верхнеюрской свите и принадлежит нижнему тектоническому покрову (**1932 г.**, 10, 11). На разрезах он изображает складчатость юры, приспособившуюся к более сильной складчатости палеозоя того же направления в виде синклиналей между выступами последнего (рис. 86). Максимов в описании района гольца Сохондо ничего не говорит о покровной структуре, приписывает складчатость

песчано-сланцевой свиты, предположительно девонской, древнекиммерийской фазе и складчатость нижнемеловой букукунской свиты, менее интенсивную (пологие складки СВ простирания) — ларамийской фазе. Галька ее базального конгломерата, состоящая из гранита, дацитов, песчаников и сланцев палеозоя, т. е. пород, окружающих алтанско-кыринскую депрессию, в которой залегает эта свита, и постепенное уменьшение крупности материала в свите снизу вверх доказывают, что она образовалась в озерном бассейне, занимавшем депрессию, а не представляет окно размыва в покрове шариажа. Свиту перекрывают базальты, лежащие на ее размытой поверхности (**1935 г.**, 26—28, 30, 32).

Он же, описывая залегание нижнего мела в Вост. Забайкалье (к которому он отнес тургинский горизонт с фауной остракод, эстерий и рыб, представляющий скорее верхнюю юру), подробно разобрал строение окрестности оз. Борзинского, где К и ч и г и н а предполагала или выход этих отложений (принятых за третичные) в виде окна под покровом юры, или чешую в зоне надвига, падающего на ЮВ. М а к с и м о в, на основании земляных работ, вскрывших коренные породы, доказывает, что мел слабо смят в синклиналь или в ассиметричные складки и лежит с угловым несогласием на подстилающих метаморфических породах или на эффузивной юре. Подобное же залегание нижнего мела в виде синклиналей в депрессиях, а не покровов он находит и в других местностях — в районе между Адун-чилоном и Кукульбеем, в Букачачинском месторождении угля, в Букукунском, критикует данные М у з ы л е в а об условиях залегания нижнего мела на р. Турге и в районе Хара-нор 2 и указывает, что тектонические контакты, скорее всего сбросового типа, принятые за доказательство покровной структуры, встречаются преимущественно по окраинам депрессий (**1937 г.**, 266—274). Впрочем, редакция «Проблем сов. геол.» в примечаниях к этой статье оспаривает, что нижний мел залегает в домеловых депрессиях, полагает, что котловины, в которых он сохранился, образовались позднее, и отмечает, что севернее р. Шилки не только меловые, но и третичные отложения достаточно сильно дислоцированы.

По данным К и ч и г и н о й, триас в Вост. Забайкалье простирается в общем на ВСВ, образуя антиклинальные складки, сильно перемятые и разбитые (очевидно, позднейшими повторными движениями) и перекрытые юрой.

Д. С. С о к о л о в в очерке верхней части бассейна рр. Или и Тура различает древнекиммерийскую складчатость толщи триаса, простирания СВ, затем образование туринского надвига в следующую фазу (надвиг докембрия и древнего палеозоя на песчаниковую толщу возраста девон-триас) и после внедрения киммерийских гранитов — образование разломов в них и малых интрузий (**1935 г.**, 90, 91). Этот же геолог в очерке морской юры Вост. Забайкалья утверждает, что работы последнего пятилетия выяснили, что теория аутохтонных и аллохтонных комплексов и покров-

ного строения в этой области оказалась не соответствующей действительности (**1936 г.**, 183). Поэтому лучше воздержаться от описания и изображения разрезов, которые дали сотрудники Тетяева, первоначально разделявшие его взгляды и всюду находившие аллохтон и чешуи покровов, так как все эти данные, очевидно, требуют пересмотра и более или менее основательных исправлений. Лисовский, описывая тектонику в окрестности пос. Акатуй, пришел также к выводу, что все данные позволяют скорее склониться в пользу тектонического контакта (юры и палеозоя) порядка местных передвижек, а не покрова, т. е. считать в данном случае палеозой субстратом юры и ненормальный контакт между ними результатом передвижки на небольшое расстояние разорванных частей местных складок юры (**1934 г.**, 311).

Отрицая покровную структуру и многочисленные аллохтоны и принимая только сильную складчатость мезозоя (значительно более сильную, чем в Зап. Забайкалье) и наличие надвигов (более многочисленных, чем в Зап. Забайкалье), можно сказать о дислокациях мезозоя Вост. Забайкалья в самых общих чертах следующее: рассмотрев скудные данные о палеозое этой области и его дислокациях варисцийского цикла, мы пришли к выводу, что этот цикл орогенеза скорее всего создал складки СВ направления (см. т. II, стр. 630). Тому же направлению следуют и складки мезозойских толщ, причем многие исследователи указывают, что складки часто опрокинуты на СЗ, т. е. давление было направлено с ЮВ. Нужно заметить, что опрокидывание складок далеко не всегда направлено согласно давлению, и весьма нередки случаи, когда они опрокидываются в обратную сторону, т. е. навстречу давлению. Поэтому вопрос о направлении давления одним опрокидываньем складок не решается. Из описания стратиграфии мезозоя мы знаем, что морские отложения в Вост. Забайкалье представлены неполной серией: отсутствует средний триас; между триасом и юрой Войновский-Кригер предполагает перерыв, обусловленный складчатостью и размывом (см. гл. IX, стр. 877). Нижний лейас начинается базальным конгломератом (см. разрез Худяева, стр. 878), средняя юра является континентальной местами, а верхняя — полностью; нижний мел большею частью континентальный; морской — еще не доказан. Эстериевая континентальная юра часто лежит несогласно на средней и нижней. Поэтому можно предполагать несколько орогенических фаз, проявившихся в этой области с разной интенсивностью — древнекиммерийскую между триасом и юрой, новокиммерийскую в начале верхней юры и австрийскую в конце нижнего мела, а если чалбучинская свита по р. Аргуни представляет верхний мел, то ее слабая дислокация указывает еще ларамийскую фазу.

Шейнман, стоя на точке зрения Тетяева, включил Вост. Забайкалье в предположенный им монгольско-амурский складчатый пояс, который считал геосинклиналью, и протянул его от Тянь-шаня через Центральную Азию и Манчжурию до Охотского моря; первый оро-

генез альпийского типа на границе юры и мела Шейнман считал довольно сильным; второй, в ларамийскую фазу, вероятно создал надвиги в Забайкалье; третичные движения, являвшиеся главными южнее, в Тэтисе, уже не коснулись этого пояса; он уже омертвел в отношении тектоники и не реагировал на них (**1929 г.**, 338—350). Штилле в замечаниях к этой статье отрицал наличие указанной огромной геосинклинали и альпинотипный орогенез в районе Тянь-шаня; относительно Забайкалья он заметил, что если большие надвиги в этой области подтвердятся, то она, хотя и принадлежит к форланду альпийского пояса складчастости, явится примером переходного типа от альпийского к германскому, свойственному форландам. Но возможно, что эта область представляет западный выступ расположенных восточнее альпийских складчатых поясов (**1929 г.**, 350—354). Я также сделал замечания к статье Шейнмана и доказывал, что Зап. Забайкалье не может входить в предполагаемую им монгольско-амурскую геосинклиналь, так как в Монголии геосинклиналь существовала в палеозое, но выжата при варисцийском орогенезе; мезозойским остатком ее, может быть, являлся длинный залив, который тянулся от Охотского моря до Вост. Забайкалья. В отношении строения последнего я заметил, что надвиги, которые там обнаружены, но недостаточно описаны, не идентичны с альпийской покровной структурой; количество надвигов и сравнительно слабая складчатость юры отдельных чешуй, как показывают 2 разреза, приведенные Шейнманом, говорят против большой подвижности дна этого морского залива. Если бы последний представлял геосинклиналь, то в этой области должны были создаться настоящие альпийские складчатые горы, а не складчато-глыбовые своеобразного чешуйчатого типа, судя по скудным опубликованным данным. Этот тип я объяснил так: мезозойские толщи отлагались на варисцийском складчатом основании, еще не превращенном в почти-равнину, т. е. представлявшем более или менее длинные и широкие остатки горных цепей. Юрские отложения сначала заполнили долины между этими остатками, а затем перекрыли и последние, судя по указываемой исследователями мощности их в 2—4 км. Тангенциальное давление должно было проявиться очень сильно в этом узком заливе между двумя жесткими массами — древнего темени на СЗ и манчжурской на ЮВ. Под этим давлением нижние части юрской толщи, залегающие между более старыми и затвердевшими выступами основания, не могли свободно сдвигаться в крупные складки, а сминались в мелкие складки, рассекались пологими трещинами, которые срезали также части древнего основания. При дальнейшем сжатии области чешуи, состоявшие из складчатой юры и более древних пород (карбона, девона, метаморфических сланцев, гранитных интрузий), сдвигались клинообразно друг на друга и на отдельные аутохтонные остатки гор. Отдельные полосы юры, погрузившиеся глубже по крутым сбросам, также могли остаться аутохтонными, как указывают наблюдатели. Лавы и туфы континентальной юры показывают, что область была

разбита глубокими трещинами, по которым поднялись эффузии. Поэтому не удивительно, что после орогенеза гранитная магма могла проникнуть в более глубокие части смятой и пронизанной многочисленными трещинами осадочной толщи. Верхние части юры, перекрывавшие остатки древних гор, могли сдвигаться в крупные складки, но это верхнее строение должно быть уже снесено размывом (**1930 г.**, 283—288).

Если на основании позднейших данных внести в эту схему поправки о присутствии триаса и нижнего мела в составе мезозойской толщи и о наличии перерывов, отмеченных выше, указывающих, что строение создано не в одну орогеническую фазу, а в три или четыре, в промежутки между которыми происходил некоторый размыв возникших складок, дававший материал для новых отложений, то схему можно считать приблизительно соответствующей действительности и совпадающей со взглядами некоторых из новых исследователей (К л е в е н с к о г о, М а к с и м о в а, М е л и о р а н с к о г о, Д. С. С о к о л о в а), отрицающих покровную структуру Вост. Забайкалья. Нужно отметить, что количество, характер и размеры надвигов и чешуй должны быть еще установлены дальнейшими более тщательными наблюдениями, которые должны вестись не с точки зрения предвзятой идеи о покровной структуре, а совершенно объективно; наиболее сильная орогеническая фаза, повидимому, отделяет среднюю юру от верхней и ее последствием явились образование мощных конгломератов, продуктов сильного размыва, и прорывы вулканических пород, существенно слагающих в виде туфов и лав эстериевую юру. Если обломки иноцерамов действительно определят присутствие нижнего мела в области, то придется принять, что после сильной орогенической фазы между средней и верхней юрой и континентальной эпохи верхней юры, с образованием конгломератов и вулканическими излияниями, область испытала некоторое опускание, последствием чего явилась последняя ингрессия моря в обсохший залив, которой предшествовало образование озер, где отложился тургинский горизонт с рыбами, эстериями, остракодами, насекомыми и флорой, возраст которых определяют как верхнеюрский — нижнемеловой. Последующая более слабая фаза нарушила залегание и этих отложений, а еще более слабая ларамийская — залегание чалбучинской угленосной свиты (если последняя верхнемеловая, а не третичная).

Севернее р. Шилки мезозой [(триас, юра, мел (?)] также известен, но только в виде отдельных небольших площадей в речных долинах; он и здесь нарушен, сложен в складки, в некоторых местах обнаружены надвиги гранита на триас (К л е в е н с к и й, **1935 г.**, 23, 24), гранита и метаморфического палеозоя на угленосную юру (Р у д н е в и Т е т я е в, **1932 г.**, 16—19). Последние авторы и здесь находят тектонический покров и выходы мезозоя считают окнами, тогда как первый полагает, что надвиги местные и, вероятно, небольшого масштаба. Складчатость сильная, в общем ВСВ направления, к Ю, может быть, переходящего

в меридиональное. Приводим два разреза надвигов: один в левой стороне пади Дагиня, по Клевенскому (рис. 87), на южн. окраине гранитного массива к С от Сретенска, другой — через Букачачинское месторождение угля на р. Агите на севере, по Рудневу и Тетяеву (рис. 88). Простирание первого надвига ВСВ и падение ССЗ, простирание второго СВ и падение ЮВ, т. е. движение в этих двух случаях было в противоположных направлениях, что не согласуется с покровной структурой, но вполне возможно при местных надвигах. Немного севернее Сретенска должна пролегать граница триасового морского залива, так как еще севернее морская фауна не найдена ни в триасе, представляющем конгломераты, ни в угленосной юре, и отложения обоих возрастов, очевидно, континентальные, образовавшиеся во впадинах палеозойского рельефа.

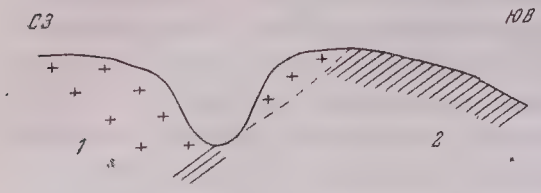


Рис. 87. Разрез по левой стороне пади Дагиня к С. от Сретенска (по Клевенскому).

1 — гранит катаклазированный; *2*—триасовая свита.

Шейнман недавно рассмотрел вопрос о взаимоотношениях варисцид и мезозоид в Забайкалье и показал, что в этой области пермские отложения не участвовали уже в варисцийских движениях, а вместе с триасом и юрой были дислоцированы в мезозойских фазах. Складки мезозойского орогенеза местами развивались свободно, простираясь в общем на СВ, местами же приспособлялись к варисцийским складкам,

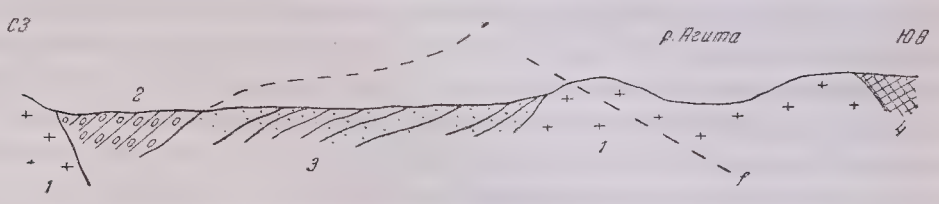


Рис. 88. Разрез по главной разведочной линии в Букачачинском месторождении (по Рудневу и Тетяеву).

1 — граниты; *2* — конгломераты и туфы; *3* — песчаники с углем; *4* — метаморфическая свита; *f* — предполагаемая линия тектонического контакта.

которые в Вост. Забайкалье, проникая из Монголии, простираются меридионально, но где-то севернее меняют это направление на СВ. Он полагает, что после варисцийских движений, закончившихся после века турне, в этой области произошло растяжение земной коры с образованием прогибов СВ направления, которые в дальнейшем и определили основные черты плана мезозоид; прогибы сопровождались разломами. В этой новой, независимой от варисцид, геосинклинали складкообразовательные движения происходили в триасе, лейасе и главным образом в верхней половине юры. В прогибе складки мезозоид развивались свободно и только несколько отклонялись при встрече с уцелевшими обломками варисцид; это и имело место на юге Забайкалья. Далее же на ЮВ, в районе

Б. Хингана мезозойские смятия целиком подчинены варисцийскому плану (**1937 г.**, 39—46). В этой схеме не уделено внимания прорывам изверженных пород, которые должны были сопровождать образование разломов. В обзоре изверженных пород мезозоя мы вернемся еще к этому вопросу.

Еще севернее, в Олекминском Становике, Макеров встретил юрские отложения по рч. Итыке и на плоском водоразделе к р. Тунгиру, где простирание их СЗ 280—300°, падение СВ ∠ 40—60°, затем по верхнему и среднему течению р. Тунгира (СВ 40°, падение СЗ ∠ 10°; здесь они сначала были приняты за третичные) и, наконец, в самом высоком массиве вост. части хр. Нюкжинского на высоте 1600 м (СВ 70°, падение ЮВ ∠ 30°). По более новым данным Прокофьева об этом районе, приведенным нами в гл. X, юра залегает не в окнах размыва, но и не в палеозойских грабенах, а на более значительных площадях и даже на вершинах современных гольцов (что нашел и Макеров); последнее, а также состав гальки из местных более древних пород не допускают мысли, что она проглядывает в окнах. Легкая складчатость юры создана при сбросах, послеюрская тектоника — сбросовая (из рукописи). По р. Нюкже у подножья гольцов Янкан Миткевич-Волчасский указал юрскую угленосную свиту, собранную в ряд сильно сжатых складок простирания СЗ с падением СВ 30—55° ∠ 25—40°. (**3031**, 454).

На Алданском плато по р. Тымтом в первых выходах юра сильно дислоцирована; при устье рр. Чульмана и Чульмакана юрские конгломераты, налегая на древние выветрелые скалы архея, образуют неправильные пологие складки. Выше устья р. Чульмана в прекрасном обнажении видно, что кембрийский известняк, вместе с налегающим на него остатком пласта юрского песчаника, простирается СЗ 275° и падает на СВ 5° ∠ 70°. Известняк с обеих сторон ограничен сбросами и граничит с Ю архейским гранитом, с С — с юрским песчаником, собранным в затухающие к С складки. На расстоянии менее 1 км отсюда песчаники залегают уже почти горизонтально. Эти сбросы, очевидно, также послеюрские (Коржинский, из рукописи).

В Алданском золотоносном районе также обнаружены дизъюнктивные дислокации как доюрские, так и послеюрские; первые имели место после кембрия и создали горст СВ — ЮЗ направления, по обе стороны которого позже образовались юрские озера. В послеюрское время по линиям разломов, простирания СЗ и СВ, юрская толща местами была приподнята и вошла в состав горста, иногда в стыке с кембрием и докембрием; по этим линиям прорвались изверженные породы в виде дайк и жил, а также в виде междуформационных лакколитов и, вероятно, вулканов (тела которых размыты). Позже были еще движения по тем же линиям, омолаживавшие эрозию (Бахвалов, **1932 г.**).

В Верхнечарской котловине, по Ефремову и Арсеньеву (**1937**), юра залегает с пологим (5—12°) падением в разные стороны, и ясно видно, что ее дислокация находится в зависимости от уклона склонов

депрессии доюрского времени, иногда довольно крутых. Но в долине р. Абсат, в устье ключа Юрского и в Каларской котловине юра подверглась более сильной дислокации и частичному тектоно-метаморфизму в связи с молодыми движениями, благодаря которым она залегает на различной абс. высоте, а в хр. Кодар даже высоко на горах в виде небольших остатков от размыва прежнего, гораздо более обширного покрова.

Все эти наблюдения подтверждают, что доюрский рельеф и здесь, как в Забайкалье, был значительно более сглажен, чем современный, так что озера занимали большие площади. Послеюрские дизъюнктивные дислокации были не сбросовые, а взбросовые, связанные с сокращением площади, и обусловили складчатость юры и надвиги.

По Верхнему Амуру, между Черняевой и Благовещенском, Яворовский нашел, что юрская свита образует плоские складки простирания СВ с падением крыльев под углами 20—25°, иногда до 30°, а северо-западных — до 45°; складки сильно разбиты сбросами, расчленившими местность на горсты, в которых выступают граниты (черняевский, кузнецовский) и грабены, в которых сохранилась юра (**3997**, 74—76). Но выше Черняевой от Бекетова до Албазина, по данным Хлапонина, Принада и Леонтовича, дислоцированная юра образует складки, простирания чаще всего СВ, ВСВ, но местами СЗ или широтного, причем углы падения преимущественно 25—40°, но иногда круче, и пласты даже поставлены на голову. Подобная же складчатость наблюдается и к С от Амура, в выемках железной дороги, где господствуют простирания в среднем СВ и углы падения до 45—50°. Леонтович отметил, что СВ простирание юры образует некоторый угол с почти широтным направлением линии ее разграничения с палеозоем, что наводит на мысль о тектоническом контакте между теми и другими, подтверждаемом находкой брекчии кварцита на р. Тыган (**1932 г.**, 48, 49, 82, 102). Между Бекетовым и Черняевой, по Звереву, юра также образует складки СВ простирания, но западнее, по р. Буринде, простирание резко меняется на СЗ, и можно предполагать плосковыпуклую на Ю дугу; севернее, на р. Уркане, простирание СВ часто меняется на СЗ, оси складок изогнуты и наблюдаются разрывы, по которым прорвались порфиры (**2476**, 18—20). Выходы порфиров и порфиритов по разрывам СВ направления в юрских складках отмечал и Хлапонин в вышележащем по р. Амуру районе.

По р. Зее между устьями рр. Деп и Ту юрская свита, по Анерту, образует ряд очень пологих складок со средним простиранием на СВ и углами падения в 10—25° (**1769**, 5—35 и 181—184).

Цагаянская верхнемеловая свита в Белой Круче на р. Амуре полого падает ∠ 3—5° на З и ЗСЗ. В Буреинском Цагаяне она столь же полого ∠ 3—5° падает на ЮЗ 195° (Криштофович, **1933 г.**).

В Буреинском бассейне юрско-меловая толща сложена исключительно из терригенового кластического материала с полным от-

сутствием известняков, доломитов и мергелей и с обилием внутриформационных конгломератов. Эта огромная толща в 4500 м морских и 1300 м континентальных отложений образовалась, очевидно, в условиях длительного прогибания дна бассейна и поднятия соседней местности, доставлявшей обломочный материал. Прогибание и поднятия не шли равномерно, судя по смене более грубого материала более тонким. В поднятых участках размывались не только палеозойские породы, но и юрские осадки, выведенные из-под уровня моря на берегах и островах бассейна при поднятиях — судя по гальке юрских песчаников и аргиллитов в толщах доггера, мальма и в конгломератах угленосной свиты. Прогибание продолжалось и после регрессии моря из бассейна, судя по мощности континентальной угленосной свиты, а пласты угля указывают целый ряд перерывов или сильное замедление этого процесса, благоприятствовавшие развитию мощной растительности, периодически погребавшейся под наносами.

Юрско-меловая свита в общем образует огромный синклинорий, усложненный антиклиналями с падением крыльев 25—30°, простирания ССВ. Шарниры складок погружаются на ЮЗ; наблюдаются также второстепенные меридиональные складки и смятия по направлению СЗ 320—330°, по которым прорвались дайки порфиритов.

Скороход указывает, что от буреинского синклинория на СЗ отделяется еще ветвь, распространяющаяся в систему рр. Нимана и Селемджи, а на ЮВ — синклинорий, уходящий в бассейн р. Амгуни. В буреинском синклинории юго-зап. и южн. части уничтожены интрузией гранита, ограничивающего область осадочной толщи на Ю и З, причем здесь, вероятно, имеются и тектонические контакты; в синклинории развиты три крупные синклинальные складки с дополнительными анти- и синклиналями, особенно заметными в сев.-вост. части. Углы падения местами уменьшаются до 5—10°, местами же (в сев.-зап. крыле Умальтинской синклинали) увеличиваются до 90 и даже до 100°, т. е. слои опрокинуты (**1935 г.**, 19—20).

На р. Амгуни, по Хлапонину, в верховьях и от Кербинского склада до Илипки простирание юрских складок СВ, а ниже Илипки — СЗ 310°.

По нижнему течению р. Амура, по данным Нижнеамурской экспедиции Академии Наук 1934 г., мезозойская свита (верхний триас, юра, нижний мел) на берегах реки от с. Малмыж до озера Кизи образует складки простирания СВ и ВСВ, слегка опрокинутые на СЗ. В полной складке между д. Жеребцовой и Киселевой углы падения в крыльях достигают 60—80°. Крупные складки осложнены более мелкими самых разнообразных форм: наблюдаются разрывы седел и мульд с брекчиями трения и зеркалами, местами небольшие сбросы, секущие складки под весьма значительным углом. Видны также глубокие трещины, в большинстве широтного направления (Козлов). Ниже оз. Кизи Соко-

л о в а отмечает более сильную дислокацию глинистых сланцев мезозоя; простирание складок СВ, углы падения 40—60°, на сев.-зап. крыльях они круче, вблизи нарушений — до 88°; видна плойчатость. Эффузивно-осадочная свита нижнего мела собрана в более мелкие складки СВ, почти широтного простирания с углами падения 30—45°, иногда 15—20°; дизъюнктивные движения играли в ней более значительную роль. С мезозойскими движениями связаны интрузия гранодиоритов, прорыв эффузивов, изливавшихся массами, а позже кварц-порфиров, образующих жилы в эффузивно-осадочной свите. Верхнемеловые и третичные отложения дислоцированы уже совместно и слабее. М е л и о р а н с к и й подтверждает сильную дислокацию мезозоя в СВ направлении в этом районе севернее оз. Кизи, тогда как нижнемеловая свита разбита только дизъюнктивно. Д а н и л о в и ч на левом берегу р. Амура обнаружил складчатость мезозоя по направлению СВ 20—30°. В отношении тектоники района Комсомольска на Амуре С а в р а с о в, по данным 1932 г., отмечает ряд крутых складок, слегка опрокинутых на СЗ с внутренними надвигами; эти складки он считает вторичными на крыльях более пологих и крупных, которые в этом районе представляют часть большой синклинали, направления на СВ.

Таким образом наблюдения по Нижнему Амуру позволяют различать в этой области, по крайней мере, две фазы мезозойского орогенеза — в конце юры, т. е. новокиммерийскую, более сильную, и после нижнего мела — австрийскую, более слабую, тогда как ларамийские, повидимому, не проявлялись, так как верхний мел дислоцирован совместно с третичными отложениями.

В хр. С и х о т э - а л и н ь мезозой сильно дислоцирован и складки в общем простираются на ССВ. Д. В. И в а н о в вытягивал 5—8 параллельных кряжей прямолинейно от Владивостока до устья р. Амура. Э д е л ь ш т е й н в средней и сев. части хребта наблюдал в большинстве случаев простирание ССВ и СВ. Экспедиция Д у н и к о в с к о г о нашла в южн. части хребта признаки крупного шариажа, что как будто подтверждалось наблюдением Малявкина в низовьях р. Сучан. Перевернутое положение слоев мезозоя на п-ове Муравьев-Амурском приходилось принять местами на основании наблюдений В и т т е н б у р г а. Е л и а ш е в и ч сообщал, что в Сучанских копях складчатая юра отделена от подстилающего гранита слоем тектонической брекчии, а у Новокиевска и в бухте Посьет гранит милонитизирован на большой площади. Все эти данные приведены у меня (**1926** г., 333; **1927** г., 224) и заставили поддержать вероятный вывод, что по крайней мере в южн. части Сихотэ-алиня и на соседних полуостровах и островах имеется покров шариажа в результате сильной складчатости с ЮЮВ, корни которой должны быть погружены на дне Японского моря. Т е т я е в, намечая контуры проблемы ДВК как геологического целого, считает, что складчатость альпийского комплекса на всем пространстве от Станового хребта характери-

зуется движением масс к СЗ, что определяет тип складок и перемещений по разрывам, которые, повидимому, играют крупную роль в строении комплекса, осложняя общую грубую параллельность свит. Можно предполагать, что вся уссурийская полоса с ее простиранием ССВ надвинута на сев.-зап. участки, где простирание складок отклоняется от СВ к широтному в бассейне Верхней Селемджи. Этим могло бы объясниться резкое изменение простирания складок в долготное по побережью Охотского моря; подобное же явление возможно и в соотношении Сахалина с уссурийской полосой (**1934 г.**, 7). Однако, в противоположность этому выводу, что вся уссурийская полоса надвинута на СЗ, Воларович и Скороход находят, что структура Сихотэ-алиня в общих чертах очень проста и представлена крупным антиклинорием СВ простирания, к которому с ЮВ примыкает второй Судзухинский антиклинорий, большая часть которого скрыта под водами Японского моря. Пологопадающее юго-вост. крыло первого антиклинория развито полностью, соединяясь с частью сев.-зап. крыла второго, а пологое сев.-зап. крыло первого входит в Сихотэ-алинь только частично. Ось главного антиклинория плавно погружается на СВ и ЮЗ. Эта основная структура усложнена системой брахискладок СВ простирания, с крутыми углами падения в связи с позднейшими фазами альпийской складчатости. В ядре обоих антиклинорий выходят древнепалеозойские и верхнепалеозойские формации; последние спорадически слагают также антиклинали мезозоя. Осадки нижнего и среднего мезозоя образуют крылья главного антиклинория и собраны в плавные и крутые брахиантиклинали дополнительных складок; в юго-зап. части Сихотэ-алиня нижний мезозой прорван крупным массивом гродековского гранита; мелкие интрузии его известны и в других местах. Меловые отложения связаны в структурном отношении с последующими фазами альпийской складчатости и приурочены к синклиналям, преимущественно по южн. окраине хребта; складки мела имеют плоские днища и крутые борта. Структура области в основном создана фазой, проявившейся в низах мела. Таким образом, отмечая разрывы с крутыми углами падения, которые могли обусловить местные глыбовые надвиги, эти исследователи, очевидно, отрицают покровное строение Сихотэ-алиня в виде перемещения всей его массы на СЗ, предполагаемое Тетяевым.

Главной фазой складчатости они считают нижнемеловую, т. е. австрийскую; но ей должны были предшествовать движения, обусловившие транс- и регрессии моря в течение триаса и регрессию перед нижним мелом, т. е. нужно предполагать также известное проявление древне- и новокиммерийской фаз; последняя должна была проявиться достаточно сильно, судя по несогласному налеганию никанской меловой свиты на триасе и юре и интрузии гродековского гранита. Она, а не австрийская, должна была в основном создать антиклинорий Сихотэ-алиня, а австрийская закончила его образование и создала нарушения никанской свиты в занимаемых ею синклиналях, образовавшихся, очевидно, раньше. Древне-

киммерийская фаза, повидимому, проявилась слабо. Но в Сихотэ-алине слегка дислоцированы и третичные отложения, так что его формирование закончилось позже.

На Сахалине меловые отложения дислоцированы меридионально совместно с третичными как пликативно, так и дизъюнктивно. Рассмотрение этих дислокаций мы дадим в своем месте.

Подвигаясь дальше на С, мы находим мезозой в виде верхнего триаса и юры по южному берегу Охотского моря. Богданович на своей карте побережья этого моря показал здесь ряд анти- и синклиналей в общем СВ простирания, а в тексте отметил простирания СВ от 20 до 70° и падения на ЮВ ∠ 27—70°. Он говорит, что глинистые и глинисто-кремнистые сланцы и аркозовые песчаники Удского края (триас) собраны в сложную систему складок брахи-, анти- и синклиналей; особенно сложны складки Альского и Тыльского хребтов, где неоднократно поставленные на голову слои заставляют подозревать веерообразное расположение. Угленосные породы и туфы Удской губы (юра) обнаруживают складки того же СВ направления; юра дислоцирована слабее триаса и несогласно с ним; около р. Быранджи пологие складки юры простираются СВ до С — Ю с углами падения до 40°, несколько расходясь в сторону моря; в долине р. Уды и по зап. берегу Удской губы до м. Джелола пологие складки простираются ВСВ 70—80°, усиливаясь к последнему пункту до сложного изогнутия. Около Аяна той же складчатости подверглись туфовые слои, значительно более молодые, чем верхний девон, на который они налегают. Это движение, однако, выразилось гораздо менее в складчатости, чем в разломах (**1946**, 34, 39, 59, 60). Следовательно, в этом районе можно подозревать проявление как древне-, так и новокиммерийской фазы.

Казанский, изучив сев. берег Охотского моря, только упомянул о сильной дислокации осадочных пород и отметил непостоянство простираний (**2572**, 694), а в районе Охотска, указывая развитие триаса, упомянул, что простирание всех осадочных пород в общем сходно с простиранием гор, близким к меридиональному (Изв. Геол. ком., 1918, № 1, 214, 216).

На Камчатке Дьяконов встретил сильную дислокацию верхнего мела в хр. Медвежьем зап. берега; складки простираются на СВ, углы падения крыльев крутые, до 45—60—90°; складки сильно осложнены мелкой складчатостью, гофрировкой и разрывами (**1935** г., 1109). Так как третичные отложения полуострова дислоцированы слабее, можно предполагать проявление уже ларамийской фазы.

Предположительно нижнемеловая эффузивно-осадочная свита зап. части хр. Коряцкого дислоцирована довольно сильно, простираясь на СВ 30—60° и падая на ЮВ под углами от 50 до 90° (Машковцев и Чурин, **1931** г.).

О мезозойских дислокациях в обширной Сев.-Вост. области — Верхоянско-Колымском крае с Чукотским полуостровом и Анадырской

депрессией — до недавнего времени можно было сказать очень мало в виду большой скудости старых данных. В Анадырском крае Полевой выделял после варисцийской только третичную складчатость, захватившую мезозой. По его наблюдениям, в этом крае дислокация меловой свиты сильная; по р. Большой в хр. Тингеней простирание ВСВ и падения на СЗ ∠ до 70° и на ЮВ до 45°, т. е. сев.-зап. крылья складок круче; в хр. Русском оно также ВСВ: по р. Анадырю, т. е. западнее, простирание уже ССВ до С и ССЗ, по р. Майне ЗСЗ, а выше Маркова по Анадырю антиклиналь СВ с крутым юго-вост. крылом. По Полевому, в направлениях складчатости мезозоя отразилась борьба двух влияний — нового направления третичной меридиональной складчатости и более старого — герцинской северо-восточной. Кроме складок, распространены и сбросы по простиранию и вкрест него (**3268**, 92, 93).

В «Геологическом обзоре Сибири» я мог уже различить древнекиммерийскую складчатость в хр. Верхоянском и между рр. Индигиркой и Колымой, приспособившуюся к каледонской, и слабые складки в Анадырском крае, новокиммерийскую, слабо проявившуюся в бассейне р. Яны, и значительно более сильную саксонскую, средне- или верхнемеловую в хр. Хара-улах, Верхоянском и в Анадырском крае; складки этой фазы также можно было считать приспособленными к более древним (палеозоя и триаса) (**1927** г., 329).

В 1934 г. С. Обручев дал новую сводку тектоники этой области по наблюдениям своим и ряда других экспедиций. Он выделил киммерийскую складчатую зону, огибающую с З, Ю и В Колымскую платформу; эта зона шире на З и Ю, где обнимает хр. Верхоянский и Черского, и уже на В, представляя здесь Охотско-Чаунскую дугу. Чукотский полуостров, Анадырская депрессия, хр. Коряцкий и Камчатка остаются вне этой зоны, в них киммерийская складчатость не проявляется (**1934** г., 182—200 и 1—16). Из этой сводки заимствуем данные о направлениях складок в отдельных цепях, местами дополняя их новыми сведениями.

В самой южн. части хр. Верхоянского, в бассейне рр. Аллах-юны и Юдомы, по Столяру, свита триаса сложена в складки СВ простирания с падением крыльев на СЗ под углами 45—50° (т. е. складки опрокинуты на ЮВ), а свита юры-мела, залегающая в мульдах складок триаса, образует пологие складки с углами падения крыльев в 10—15° (из рукописного отчета 1934 г.). На левом берегу р. Юдомы и в Юдомо-Майской водораздельной цепи, по Звереву, простирание складок триаса СВ 55° до почти широтного с крутым падением на ЮВ или Ю ∠ 65—70° (**2478**, 1036).

Севернее в хребте складки триаса принимают уже меридиональное или ССВ направление, тогда как докембрий и палеозой простираются СЗ 340—355°, до 305° внутри хребта. Складки обрезаны большим окраинным сбросом. Херасков находит, что здесь более вероятен надвиг (**1935** г., 374).

В средней широтной части хребта складки палеозоя и мезозоя простираются ССЗ и СЗ, наискось и даже почти перпендикулярно к направлению хребта, что можно объяснить или срезанием их большим широтным сбросом или вдвиганием складок с В в вырез окраины Среднесибирской платформы. Херасков указывает, что почти меридиональные складки на юге загибаются и становятся почти широтными, и объясняет это почти широтным краем Алданской глыбы (выступа платформы), создавшим ложный фронт, вдоль которого при тангенциальном давлении с В концы складок и загибались назад (**1935 г.**, 378).

В сев. части хребта складки палеозоя и мезозоя идут в общем параллельно оси хребта и зоны, образуя большую антиклиналь с палеозоем в оси. Херасков дополняет, что в целом это антиклиналь с осью из верхнего палеозоя и крыльями из триаса и юры; внутри ее видно 12—15 сравнительно больших антиклиналей, иногда осложненных более молодой складчатостью; большинство их, особенно западных, наклонено, а иногда опрокинуто на З; движение на З подтверждается мелкими складками и разломами в западных крыльях западных антиклиналей, слагающими зону смятия (**1935 г.**, 377).

В хр. Орулган, кроме нормальных, т. е. параллельных оси хребта, появляются складки СВ простирания, которые наблюдаются также в вост. части хр. Хара-улах и особенно в хр. Кулар, что совпадает с СВ простиранием складок в бассейне р. Яны. Демокидов указывает, что триас правого берега р. Яны в низовьях р. Адычи смят в мелкие крутые складки СВ простирания с падениями 40—50° и до 80—85° и разбит частыми сбросами того же направления; этой системе трещин подчинены интрузии и жилы. Херасков отмечает, что Южный Орулган представляет более сжатую мегаантиклиналь, в которой зап. складки постепенно скучиваются и дугообразно изгибаются, а восточные погружаются и затухают; здесь возможны и более крупные разломы по зап. склону. Он связывает это с существованием на западе жесткого упора в виде Анабарской глыбы (**1935 г.**, 377). Последнее неправдоподобно в виду отдаленности этой глыбы и слабой нарушенности палеозоя и мезозоя в промежутке между р. Леной и этой глыбой, судя по данным Моора и Рожкова.

В сев. Орулгане, по Хераскову, по направлению к С снова начинается виргация складок, причем зап. члены пучка отклоняются на СЗ, огибая Анабарскую глыбу, а восточные — на СВ, слагая хр. Кулар, пересекающий р. Яну почти в широтном направлении и продолжающийся в хр. Кундулюнг. Это разделение пучка складок можно объяснить клином массы Новосибирских островов, представляющих, по Ермолаеву, древнюю платформу, разбитую сбросами (**1935 г.**, 378).

В верхоянском комплексе намечаются перерывы между пермью и триасом (регрессия моря), в среднем триасе (фаунистически не доказанном, но, может быть, присутствующем; в хр. Кулар он имеется) и между триа-

сом и юрой. Верхняя юра и нижний мел представлены уже континентальными угленосными отложениями, также подвергшимися складчатости. Таким образом в Верхоянском хребте вполне ясны только древнекиммерийская фаза и австрийская, а новокиммерийская остается под сомнением.

В хр. Хара-улах, по Николаеву, послеюрская орогеническая фаза не только обусловила складчатость мощной верхнеюрской (и нижнемеловой) свиты, но создала также ряд нарушений в более древних каледонских и варисцийских складках, выступающих из-под этой свиты, в виде их опрокидывания и разрыва, а также сбросов и надвигов. Так, вблизи устья р. Чубукулах и в южн. части Чекуровского мыса известняки силура надвинуты на пермь по поверхности, падающей СВ $\angle$ 50°; к СЗ этот надвиг, косо срезающий пласты силура, имеет более крутое падение поверхности смещения и сопровождается рядом более мелких надвигов. Он же далее к СЗ отражается на рельефе водораздела между Леной и Оленеком, где в бассейне р. Гемилер имеется резкий уступ, обрывающийся к ЮЗ и в общем совпадающий с СЗ направлением долины низовья Оленека. Второе нарушение того же типа и направления Николаев предполагает вдоль зап. склона главной цепи Хара-улаха по некоторым геоморфологическим признакам в долине р. Кенгуех и по резкому смятию пород в верховьях рр. Пасть-юрях и Никипор-юрях на этой линии. Надвиги в пределах угленосных отложений замечены и к ЮЗ от первой линии большого надвига, по рч. Булунке, против с. Кюсюр и в мысу Мостах к С от месторождения угля Огонер-юрях; они также простираются на СЗ и падают на СВ. Но возможно, что те нарушения, которые еще выражаются в рельефе, являются более молодыми, третичными или четвертичными.

В районе Булуна, где Хараулахский хребет переходит на левый берег р. Лены, верхнеюрская—нижнемеловая угленосная свита в краевой зоне этого хребта образует синклинальную складку, осложненную тремя антиклиналями: простирание ССЗ с падением зап. крыла 30—50°, восточного 5—10°, антиклинали же опрокинуты на З, местами взброшены по плоскости, круто падающей на В; амплитуда нарушений увеличивается на ЮЮЗ. Имеются и сбросы СЗ и ЗСЗ, более молодые (из отчета Гусева за 1934 г.).

Орогенические фазы, создавшие хр. Верхоянский, отразились более или менее сильно и на залегании угленосного мезозоя (верхней юры — нижнего мела) вдоль южн. и зап. подножья этого хребта, что доказывает, во всяком случае, сильное влияние австрийской фазы в поднятии складок хребта. У западного подножья южн. части хребта С. Обручев встретил выходы угленосной свиты в длинных террасообразных обрывах, прорезанных рр. Томпо, Куранах и Хандыга в пьедестале: свита образует плоские антиклинали, параллельные сбросам, ограничивающим хребет, а вблизи последнего падает круто к нему; она разбита рядом сбросов, парал-

лельных хребту (**1933 г.**, 73. 74). Крутое падение к хребту нужно считать признаком надвига последнего на мезозой.

Григорьев на пересечении средней части хребта по тракту в Верхоянск видел в обнажениях по р. Тукулан угленосную свиту, покрытую мореной, простирающуюся на ЗСЗ 304—306° с падением на ССВ 47—48° (**1926 г.**, 72). Далее к З, уже против поворота хребта на СЗ, Фришенфельд нашел, что угленосная свита между устьями рр. Алдана и Вилюя образует на правом берегу р. Лены значительные брахиантиклинали, параллельные Верхоянскому хребту, простирания СЗ 320—340°, местами значительно осложненные крутым падением пластов с надвигами. Против и выше устья р. Вилюя он различает Усть-Вилюйский хребет на самом берегу Лены и хр. Мануро-Лунхубуйский и Чечумо-Лунхубуйский, протягивающиеся в 20—25 км от р. Лены справа и слева от р. Лунхубуй, которая прорезает эту вторую складку. Все три хребта простираются на СЗ, склоны их сложены из угленосной и подугленосной свит, подстилаемых характерным горизонтом бело-розовых песчаников, а в ядрах антиклиналей выступает красноцветная свита, похожая на силур бассейна р. Вилюя (см. рис. 59). Хераскова считает ее триасовой, но Фришенфельд находит это мало обоснованным (из письма). В виду присутствия красноцветного триаса в соседнем Верхоянском хребте вопрос нужно считать открытым. На правом берегу р. Лены продолжением складки Усть-Вилюйского хребта на ЮВ можно считать горы Сангар-хая, Батылыхаята и Эксеня-хая в Сангарском месторождении угля.

Сангарское месторождение Иванов представлял себе в виде антиклинали, простирания СВ со слабым погружением оси на СВ и зоной нарушения между мысами Красным и Кальвица, где пласты падают на СВ. Но по данным партии Зейденберга 1932—1933 гг. месторождение представляет складку СЗ простирания, юго-зап. крыло которой почти смыто р. Леной, текущей в центральной части параллельно оси и близко от нее; складка примерно параллельна хр. Верхоянскому, т. е. принадлежит к системе, описанной Фришенфельдом (см. рис. 59). На левом берегу р. Лены эта складчатость отразилась уже слабо.

По данным Фришенфельда юрская угленосная свита на левом берегу р. Лены против и ниже Сангарского месторождения угля дислоцирована слабо; так, на левом берегу р. Берге, в высотах Халтан-хая слои в южн. части падают на запад $\angle$ 25°, а в северной залегают полого, но сильно разбиты кливажем, создающим впечатление вертикально стоящих пластов. В низовье р. Лунхи угленосные породы падают на З и ЮЗ $\angle$ 12—15° (из письма).

В меридиональном хр. Тас-хаяхтах, по данным Федорцева, которые приводит Хераскова, серия палеозоя от кембрия до девона, в общем падающая на В, надвинута на пологопадающую на В юру, так что в меридиональной части Верхоянской геосинклинали движение на З доходит до ее противоположного (восточного) края (**1935 г.**, 375).

В хр. Черского складки палеозоя и триаса идут параллельно общему направлению складчатой зоны, но в южн. конце, в бассейне р. Колымы, краевые складки вост. окраины отклоняются широтно на В, очевидно, вдоль края Колымской платформы, тогда как внутренние продолжают тянуться на ЮЮВ и оборваны сбросами сев. берега Охотского моря (С. Обручев, **1934 г.**, 192).

Простирание триаса в хр. Тас-кыстабыт преимущественно СЗ около 300°, падение большею частью некрутое 5—20°, но местами наблюдается сильная дислоцированность до отвесного положения; местами есть мелкая плойчатость и небольшие сбросы. Усиление дислокации замечается и вблизи интрузий, где меняется и простирание (из отчета Лукина об экспедиции Одинцова, 1933 г.).

Лазуркин и Сакс указывают, что в верхнем течении рр. Колымы и Омолона вулканогенная свита с сеноманской флорой лежит на дислоцированном нижнем мелу почти горизонтально (**1936 г.**, 406). Следовательно, и в хр. Черского последней сильно проявившейся фазой складчатости является австрийская (невадская в Сев. Америке). В верховьях р. Колымы, по Кропоткину и Шатилову, древнекиммерийская фаза также проявилась, а юрские и новокиммерийская не доказаны.

В Охотско-Чаунской дуге, по С. Обручеву, в хр. Гыдан в верховьях Омолона морские триас и лейас лежат в мульдах плоских брахиантиклиналей перми, простирающихся широтно до ЗСЗ, имеющих характер покровных складок Аргана. Но на склоне Гыдана к Охотскому морю Бобин нашел сильно смятую свиту триаса ВСВ простирания, иногда опрокинутую на ЮВ. По вост. окраине Юкагирского плоскогорья морской триас и континентальная юра интенсивно смяты по направлению СЗ. Геосинклиналь этой дуги на юге, в области Охотского моря, повидимому, соединялась с Верхоянской и существовала в верхнем триасе и, вероятно, в юре, а в верхнем триасе она продолжалась через о. Врангеля и, может быть, сев. край Чукотского массива к сев. части Аляски, судя по развитию в последней такого же мощного верхнего триаса из сланцев. В отличие от зап. ветви Верхоянской геосинклинали образование складчатой зоны в вост. ветви относится не к нижней юре, а к средней или верхней (**1934 г.**, 193, 194). Эти предположения подтверждает Сакс в новой сводке геологии Чукотского края, указывая, что весь север этого края занят юрской складчатой зоной. Древнекиммерийскую фазу можно только предполагать, так как стратиграфия нижнего мезозоя еще не разъяснена, но новокиммерийская доказывается налеганием конгломератов и песчаников континентальной юры с угловым несогласием на триасово-юрскую песчано-сланцевую свиту. Складки доринской свиты Никольского вытянуты в СЗ направлении, но западнее, в районе мыса Шмидта и верховий р. Амгуемы, они направлены на СВ, опрокинуты на ЮВ и разбиты множеством сбросов. Приближаясь к Чаунской губе, складки нижнего мезозоя поворачивают на СЗ и сохраняют это направление в Северо-Анюйском хребте,

тогда как севернее, на материке западнее мыса Биллингса и на о. Врангеля оно широтное, а в районе Биллингса — почти меридиональное. К Ю нижний мезозой исчезает под покровами эффузивов верхнего мезозоя и кайнозоя, а еще южнее, в Анадырской депрессии, появляются осадочные свиты верхнего мезозоя. К ЮВ от м. Биллингса нижнемезозойские складки пересекаются вкрест простирания полосой милонитов, гнейсов и кристаллических сланцев, возникшей, по Дитмару, на месте крупного надвига.

С новокиммерийской фазой можно связать образование складок континентальной юры на севере Чукотского края, но южнее, в Анадырской депрессии, морские осадки верхней юры и нижнего мела отлагались, повидимому, без перерыва, и здесь проявилась только австрийская фаза, которой, следовательно, более правильно приписать и складчатость верхней юры на севере, а также интрузии молодых гранитов севера Чукотского края, тем более, что в Аляске эта фаза проявилась почти повсеместно и во многих районах была основной. [1] Она же была последней и самой сильной в верховьях р. Колымы (как указано выше). На севере Чукотского края после австрийской фазы тектонические движения сводились уже главным образом к дизъюнктивным дислокациям, нередко дававшим крупные разломы, по которым изливались большие массы эффузивов. Самые крупные разломы произошли на ее границах с более мобильными южными районами, судя по площадям развития эффузивов между севером Чукотского края и Анадырской депрессией, а также между первым и Чукотским полуостровом. Север Чукотки после нижнего мела сделался сравнительно стабильным районом, хотя дислокация молодых эффузивов в его пределах доказывает некоторое участие его в более молодых движениях.

На сев. склоне хр. Чукотского слои континентальной юры образуют складки СВ направления, следуя простиранию более древних юрских складок. В Североанюйском хребте смятие некоторых покровов эффузивов и катаклаз юрских гранитов могут быть связаны с австрийской складчатостью, но могут быть и моложе. На Чукотском полуострове невозможность расчленения мечигменской свиты заставляет пока отказаться от разграничения нижнемеловых, верхнемеловых и раннетретичных движений, вызвавших пликативные и дизъюнктивные нарушения в этой свите. Условно верхнемеловая свита Колючанско-Мечигменской депрессии Чукотского полуострова, по Исакову, дислоцирована слабее нижнемезозойской, за исключением района р. Лорэн, где падение слоев доходит до 60° на ЮЗ. На о. Врангеля, по Ушакову, триас простирается по широте, образуя крутые складки (Виттенбург, **1930 г.**).

В Анадырской депрессии австрийская фаза проявилась смятием верхней юры и валанжина СВ простирания, после чего последовали интрузии

[1] С. Обручев не согласен с этим и считает, что на севере Чукотского края складки созданы уже киммерийской фазой, а не одной австрийской; на Аляске, по данным Смиса и Мерти, также принята складчатость обеих этих фаз (из письма).

основных и кислых пород, а также излияние эффузивов. Складки асимметричны и имеют тенденцию опрокидываться на ЮВ. Нижнемеловой возраст имеют, вероятно, и складки хр. Золотого, хотя в нем есть следы и более древних движений. Следующая фаза складчатости [субгерцинская(?)] захватила в Анадырской депрессии альб, сеноман и турон, складки которых простираются также на СВ, возможно следуя простиранию австрийских складок. В районе Пенжинской губы Хватов не нашел перерыва между альбом и сеноном, поэтому можно думать, что указанная фаза ограничилась только самой депрессией. Но на побережье этой губы слабое угловое несогласие между верхним мелом и палеогеном указывает на возможное проявление ларамийской фазы; такого несогласия нет на Анадыре и в вост. части Коряцкого хребта (по Кудрявцеву).

Итак во всей этой сев.-вост. области Сибири мезозойские фазы орогенеза проявлялись, но не все повсеместно и не все с одинаковой силой. Верхоянская складчатая зона (хр. Верхоянский, Черского, Тас-хаяхтах, Тас-кыстабыт) сформировалась существенно во время древне- и новокиммерийской фаз и позднейшие отразились здесь, повидимому, только германотипно, образованием разломов и надвигов, за исключением сев. части зап. ветви хр. Хара-улах, пересекающей низовья р. Лены, где австрийская фаза, кроме разломов и надвигов, создала также складки верхней юры и нижнего мела. Ей же нужно приписать складчатость той же свиты по зап. подножью хр. Верхоянского на берегах р. Лены, повидимому, обусловленную давлением всей массы этого хребта, уже сложенного в складки киммерийскими фазами, на З и ЮЗ; при этом движении и более древние складки хребта могли быть усилены, сдавлены, выпячены выше. Проявление этой фазы мы находим и в вост. части складчатой зоны, в верховьях рр. Колымы и Омолона в виде дислокации нижнего мела, на котором континентальный сеноман лежит почти горизонтально. Таким образом, формирование Верхоянской складчатой зоны можно считать существенно законченным в австрийскую фазу, причем в восточной ветви, складкообразование, по некоторым данным, началось позже, не в древне-, а в новокиммерийскую фазу.

В вост. части области — Чукотском крае с Анадырской депрессией — древнекиммерийская фаза также не проявлялась, во всяком случае еще не доказана, а новокиммерийская подвергается сомнению; возможно, что она была слаба. Австрийская фаза играла существенную роль, а после нее север Чукотского края стабилизовался и в дальнейших движениях участвовал только образованием разломов, [1] тогда как в Анадырской депрессии хорошо проявилась и субгерцинская фаза, а в Пенжинской губе — слабо ларамийская. На Камчатке сильно дислоцирован верхний мел,

[1] С. Обручев в очерке тектоники Сев.-Вост. Азии выделял в качестве самостоятельной тектонической единицы Чукотский массив, обнимавший Чукотский полуостров и сев. часть до Чаунской губы на западе и Анадырского плато на юге; он считал его продолжением п-ова Сьюорда Аляски и полагал, что массив отделен от зап. континентальной

вероятно, и в Коряцком хребте, так что в последней дуге области ларамийская фаза (и позднейшие) проявились сильнее.

Таким образом, в сев.-вост. области мы видим постепенное перемещение складкообразования с З на В; ранние мезозойские фазы проявляются только на западе, поздние (и третичные) — только на востоке; средняя по возрасту (австрийская) заканчивает создание складок на западе и начинает его на востоке (по С. Обручеву, начинает на востоке уже новокиммерийская), а после нее север этой вост. части также стабилизуется, присоединяясь к зап. части, и дальнейшее складкообразование охватывает только юг, распространяясь по Коряцко-Камчатской дуге на Курильские острова и Сахалин.

В виду этого я считаю включение всей сев.-вост. области Сибири в альпийскую складчатую зону, охватывающую вост. берег Азии, предлагаемое некоторыми исследователями, неправильным и вводящим в заблуждение. Лучше отделять мезозойские фазы от третичных, собственно альпийских, которые резко проявляются только на самой окраине, на островах и полуостровах и кое-где на самом крае материка, а глубже сильно ослабевают, выражаясь главным образом германотипно. Хотя третичные фазы не отделены большим перерывом от мезозойских, но и последние не отделены им от варисцийских, которые в свою очередь быстро следуют за каледонскими. Деление на циклы является условным, принятым для удобства и уточнения терминологии (как и всякие классификационные разграничения явлений и объектов, всегда связанных переходными формами) и отделение альпийского орогенического цикла от мезозойского столь же законно и полезно, как и отделение варисцийского от каледонского. [1]

2. Изверженные породы мезозоя

До недавнего времени можно было думать, что мезозойская эра на громадном пространстве Сибири, от Урала до Байкала, а севернее последнего — еще дальше, до хр. Станового, в отношении вулканизма была очень

массы широким разрывом, возникшим в верхнем мезозое и существовавшим как глубокое понижение до конца третичного периода, до последних эффузий, когда Анадырское плато было залито андезитами и липаритами (**1934** г., 5). На основании позднейших исследований, осветивших строение этого массива, ранее почти неизвестное, он указывает, что массив надо переименовать в Чукотскую платформу, которая консолидировалась после киммерийской складчатости из двух частей — более древней Чукотского полуострова (докембрий и палеозой) и более молодой с киммерийскими складками. Позже платформа участвовала только в эпейрогенических движениях (из письма).

[1] Появившиеся в самое последнее время в трудах Арктического института, в изданиях Дальстроя и в «Проблемах сов. геологии» тектонические данные и сводки по тектонике Сев.-Вост. Сибири Вакара, Елисеева, Кропоткина и Шаталова, Рабиновича и др. я не имел уже возможности рассмотреть и включить в текст настоящего тома без сильной задержки сдачи его в печать. Эти материалы приходится отложить до предполагаемого общего очерка тектоники Сибири, о чем сказано в предисловии.

спокойной и что только Дальний Восток, начиная с Забайкалья, характеризуется наличием интрузивных, в особенности же эффузивных пород, прорывающих мезозойские отложения. Новые исследования внесли значительные исправления в это представление и обнаружили те или другие изверженные породы мезозойского возраста западнее Байкала и хр. Станового.

На вост. склоне Урала изверженные породы, прорывающие мезозой, пока еще не найдены.

В Киргизской степи сильный вулканизм, сопровождавший последние варисцийские орогенические фазы и выразившийся большими интрузиями гранитов, не прекратился к началу мезозоя. Хотя Кассин в сводном очерке Казахстана о мезозойских изверженных породах совсем не упоминает, но Горностаев связывает интрузии и эффузии семейтавского своеобразного гипабиссального комплекса или с пфальцской фазой варисцийского цикла или с древнекиммерийской фазой мезозойского. Он находит, что в виду того, что к моменту отложения юры интрузии этого комплекса были уже обнажены из-под прочного покрова контактовых или эффузивных пород, более осторожно связывать его именно с пфальцской фазой и относить его к последней стадии варисцид (**1935** г., 217 и в другой статье 1044). Но в обзоре изверженных пород варисцийского цикла мы уже отметили (т. II, стр. 657), что эффузивы этого комплекса изливались на пенепленизированную поверхность палеозоя, складки которого образовались во время саальской фазы, а также что Горностаев отводит слишком мало времени на размыв молодой складчатой страны до состояния почти-равнины и что более осторожно отнести эффузии и следовавшие за ними интрузии к древнекиммерийской фазе, которая в сильно складчатом и окрепшем фундаменте Киргизской степи только и могла выразиться расколами, по которым магма и поднималась на поверхность. Для размыва небольшой толщи эффузивов нужно было меньше времени, чем для пенепленизации, и размыв легко мог произойти за время рэта и начала лейаса. Поэтому семейтавский комплекс мы отнесли к мезозойскому циклу. Нужно упомянуть, что Горностаев, открывши этот комплекс в горах Семей-тау к ЮЗ от Семипалатинска, сначала считал его еще более молодым и относил к самому концу мезозоя или к началу третичного периода (**1925** г.). В качестве третичного он и был упомянут мною (**1926** г., 399), так как его липаритовые туфы, по Горностаеву, обнаруживают тесную связь со слоями эоцена, тогда как андезиты немного древнее.

Семейтавский комплекс состоит из очень разнообразных пород с преобладанием кислых и даже ультракислых, хотя все они произошли из первоначально основной магмы, очень склонной к дифференциации, которая проявилась очень сложным образом при ярко выраженной ассимиляции, иногда ведущей к обратному развитию более основных пород за счет кислых. В группе Кыз-емчик гор Семей-тау мы имеем дифференцированный экструзивный лакколит, образование которого Горностаев

описывает так: мощное излияние лавы трахидолеритового состава образовало покров около 22 км в диам. и несколько десятков метров мощности; в нем уже успела произойти некоторая зачаточная дифференциация, прерванная охлаждением. Вторая фаза подъема магмы того же состава привела к вздуванию этого покрова, под которым магма образовала настоящий лакколит и прошла полный цикл дифференциации — здесь образовались горизонтальные слои, главным образом габбро-сиенитового и семейтавитового (кварц-анортоклазового) состава с переходными разностями кварц-авгитово-диоритового и кварц-монцонитового. Семейтавитовая магма, дифференцируя дальше, дала аплито-пегматитовые продукты в виде прорывающихся наружу нэков семейтавит-порфира и комендита. Более крупные магматические тела, оставшиеся на некоторой глубине, образовали настоящие плутоны, проходившие аналогичный цикл дифференциации; их магма, подходя к семейтавитовой стадии, в зависимости от повысившегося давления летучих компонентов, прорывалась вверх в виде неправильных конических даек и даже выходила на поверхность, окружая лакколит двойным венцом пантеллеритовых, семипантеллеритовых и комендитовых куполов. В итоге это сравнительно небольшое геологическое тело совмещает в себе большое разнообразие изверженных пород как интрузивного облика — габбро, оливиново-кварцевое габбро, габбро-сиенит, кварц-авгитовый щелочной диорит, кварц-монцонит, семейтавит (кварцевый анортоклазит), так и эффузивных — оливиновые и безоливиновые трахидолериты, трахиандезиты, частью кварцевые, щелочные кварцевые трахиты (близкие к пантеллеритам), комендиты. Все эти породы связаны переходами в разных направлениях — от основных к кислым, от средне- и даже крупнозернистых к мелкозернистым и даже к породам со стекловатой основной массой (**1935 г.**, 217, 218).

Горностаев относит к этому же комплексу небольшие тела гранитов (анотеритов, т. е. гранитов гипабиссального типа) и к СЗ от Семипалатинска, представляющие или хонолиты (Кужибергенско-Долонский), или очень мощные дайки короткого протяжения (Джал-тюбе и Кынырджал) или маленькие лакколиты (Карагайлы); эти плутончики вытянуты или на СЗ (чаще) или с ЮЗ на СВ, параллельно или перпендикулярно направлению складок. На основании литературных данных он причисляет к этому комплексу и своеобразные эффузивные породы южн. части Калбинского хребта, собранные Стояновым и описанные Белянкиным (**1926 г.**, 1150—1154, 1158), именно резко гипабиссальные габбросиенитодиоритовой формации и эффузивные дациты, трахиандезиты и трахидолериты с их туфами, затем постпликативные интрузии гранодиоритов, гранитов рибекитовых, гранофиров, сопровождаемых дайками гранит-порфиров, порфиров и фельзитов, описанных Коржинским из местности между хр. Калбинским и Зап. Тарбагатаем (**1932 г.**, 28—46 и 48), щелочные породы сев. склона Зап. Тарбагатая, описанные Лодочниковым (**1928 г.**, 194, 195, 205—207), анотериты интрузии

Орда-тау в хр. Чингиз с порфировыми краевыми фациями, описанные Усовым (**1922 г.**, 32, 33) и Мейстером (**1932 г.**, 45), граниты лакколитов Баян-аульско-Чидертинского района, по Кассину (**1931 г.**, 115—117), граниты с краевыми фациями порфиров в Каркаралинском районе, по Разумовскому (**1928 г.**, 47—49), анортоклазовые граниты, щелочные гранит-порфиры, дайки щелочных порфиров месторождений Саменбет, Бер-кара и порфириты Токраунского района, которые описал Падалка (**1926 г.**, 656—658, 1021—1022 и **1932 г.**, 31, 32), наконец, жилы андезито-базальтов, микрогаббро в низовьях р. Моинты и кольцевую коническую дайку фельзитов, с которой связано гигантское медное месторождение Коунрада, по Русакову (**1932 г.**, 31 и **1933 г.**), и еще некоторые другие породы Киргизской степи. Он находит, что эти самые молодые из интрузий варисцийского цикла, имевшие гипабиссальный тип и более или менее ясно выраженный щелочной характер и сопровождавшиеся эффузивами разного состава, вероятно являются отпрысками гораздо более грандиозных плутонических масс или даже общего магматического бассейна и играли крупную роль в металлогении Киргизской степи. Относя их к пфальцской фазе, Горностаев замечает, что менее вероятна, но не исключена возможность датированья этого комплекса древнекиммерийской фазой. Он полагает, что прочно спаянный семейтавским вулканизмом массив степи превратился в один из стабильнейших участков литосферы, почти не реагировавший на многократные фазы альпийского цикла, которые, разыгрываясь порой бурно на окраинах казахской плиты, разбивались о ее края и очень быстро затухали, если направлялись внутрь этого массива (**1935 г.**, 1043—1058).

Нехорошев сообщал, что в юрской толще Кендерлыкского месторождения имеются слои порфиритового туфа, указывающие на проявление где-то по близости к Сауру вулканической деятельности. В хр. Джаир в Джунгарии жилы базальта пересекают мезозой (**1934 г.**, 40).

Этими данными мы можем ограничиться, так как интересные соображения Горностаева требуют еще проверки как в отношении возраста, так и намечаемых им проявлений семейтавского комплекса на обширном пространстве Киргизской степи.

В Кузнецком бассейне, по последним данным, к мезозойским изверженным породам приходится отнести базальты Мелафировой подковы, уже описанные нами среди варисцийских (см. т. II, стр. 649), так как их толщи перемежаются с триасовыми отложениями Бабьего камня на р. Томи и, следовательно, имеют тот же возраст, если представляют покровы, изливавшиеся во время образования осадков, или еще моложе, если внедрялись в толщу в виде интрузивных пластовых жил-силлей, подобно траппам Тунгусского бассейна. Соотношение этих базальтов с вмещающими породами еще точно не выяснено, необходимо очень тщательное изучение верхних и нижних контактов для решения вопроса

о форме залегания. Усов, упоминая, что базальты Кузбасса залегают в конгломератовой свите среднеюрского возраста, уверен в том, что они образуют силли и имеют более молодой, скорее всего меловой возраст; они сохранили свой первичный характер, хотя участвуют в легкой складчатости и даже подверглись значительным тангенциальным дизъюнктивным дислокациям, повидимому, новокиммерийской эпохи (**1935 г.**, 796); заметим, что если эти базальты меловые — они еще не существовали в новокиммерийскую фазу, проявившуюся до мела. В качестве доказательства залегания в виде силля он указывает контактовый метаморфизм вмещающих пород, превращенных в псаммитовый роговик, а также то, что в верхней окраинной зоне сам базальт испытал небольшой автометасоматоз с образованием тахиллита и кварца с цеолитами в скоплениях в виде миндалин и жилок (**1935 г.**, 800). Но в описании триасовой свиты Кузбасса, по данным Нейбург, был отмечен туфогенный характер этой свиты, показывающий, что по соседству уже проявлялся вулканизм, и вполне возможно, что базальты Бабьего камня связаны с ним и представляют покровы. Если же они являются силлями, то не меловыми, а юрскими, судя по тому, что подверглись складчатости новокиммерийской фазы. Хахлов считал базальты подковы послеюрскими и приписывал им даже метаморфизм всей вмещающей свиты, отрицая ее туфогенность (**1936 г.**). Последняя подтверждена петрографическим исследованием пород, о котором сообщает Нейбург, а приписывать базальтовым силлям метаморфизм всей свиты неправильно и с теоретической точки зрения. В пользу потоков говорит то, что среди базальтов Салтымаковского хребта имеются породы, настолько неотличимые от настоящих лав, что образование их трудно представить себе не на поверхности (Нейбург, **1936 г.**). Недавно Адлер описал Тарадановский увал, представляющий продолжение Салтымаковского кряжа, т. е. сев. ветви Мелафировой подковы на левом берегу р. Томи; базальт выступает здесь среди конгломератовой свиты юры, но наблюдения не дали материала для решения вопроса об интрузивном или покровном залегании его, так как нигде не удалось видеть верхний контакт (**1936 г.**, 23—35).

К тому же возрасту, как и базальты Мелафировой подковы, возможно, нужно отнести и породы, образующие секущие и пластовые жилы в угленосных породах бассейна, — базальты, диабазы, порфириты, спилиты, вейсельбергиты и эссекситы, описанные разными исследователями и указанные нами в т. II (гл. VII, 650), хотя, конечно, часть этих пород может быть и варисцийской, даже разных фаз. Разделение их по возрасту еще не произведено, и поэтому объединять их под названием траппов, как предлагал Усов, а в последнее время Рагозин, пока еще нет достаточных оснований. Последний подтверждает, что в Бабьем камне они представляют силли, но ошибочно, по определениям Хахлова, считает, что они подчинены юрским слоям и что триас здесь отсутствует (**1936 г.**, 342).

В Минусинской котловине, по мнению Чуракова, излияния базальтов начались в то же время, как и в Кузнецкой, именно в начале нижнеюрской эпохи. Но они уже совершенно размыты, и остались только подводящие каналы в виде черных нэков и дайк, живописно выступающих среди яркокрасных песчаников верхнего девона (**1935 г.**, 24). Эдельштейн также указывает, что очень свежие базальты с неразложившимся стеклом и почти несерпентинизированным оливином, производящие впечатление совсем молодых излияний, прорывают в виде жил и пластовых интрузий все осадочные серии котловины, вплоть до карбона. Очень интересны мощные округлые нэки с отходящими от них в окружающие осадочные породы отпрысками в виде вертикальных дайк, слагающие островерхие сопки среди верхнего девона по берегам оз. Билье и состоящие из почти бесполевошпатовых базальтов, а также лавовые интрузии в верхнем девоне на г. Тепсей по р. Тубе (**1932 г.**, 42). Вялова отметила четыре нэка базальта на Карелинском листе Ачинского района и указывает, что они моложе карбона (**1933 г.**, 24). Эти излияния мезозойских базальтов в Кузнецкой и Минусинской котловинах всего естественнее объяснить некоторым оседанием обеих котловин в начале юры, которое в Кузнецкой котловине привело к восстановлению озерного режима, прекратившегося в конце триаса [в связи с заполнением озера осадками(?)], а в Минусинской не имело таких последствий.

На Среднесибирской платформе громадное развитие имеют траппы, подробно охарактеризованные в т. II (гл. VII, 633—644); также отмечено, что по некоторым признакам часть этих излияний может быть и мезозойской. Но никак нельзя согласиться с Усовым, который, на основании примера базальтов Кузбасса, предполагает, что траппы платформы имеют довольно молодой возраст и должны отличаться от туфогенных пород верхней серии тунгусской свиты, если серия действительно верхнепалеозойская (**1935 г.**, 800). Из этих слов нужно заключить, что Усов хотел бы перенести время излияния всех траппов в мезозой, даже в мел, подобно базальтам Кузбасса, на основании того, что все они находятся в состоянии первичной фазы. Но эту фазу они могли сохранить в связи с тем, что платформа после варисцийского цикла орогенеза уже не подвергалась сильному тектоническому давлению, поэтому для перевода всех траппов в мезозой мы не имеем пока достаточных оснований, не отрицая того, что в отдельных случаях тот же магматический очаг мог давать интрузии и эффузии основных пород еще в течение мезозойской эры. Примеры этого уже имеются: Крашенинников указывает обнажение на левом берегу р. Ангары в 4.5 км ниже устья р. Илима, где трапп (габбро-диабаз) в контакте с туффитом тунгусской свиты вызвал метаморфизм последнего, превращенного в роговиковую породу, а сам становится скрытокристаллическим со стеклом; это доказывает, что трапп, во всяком случае, несколько моложе туфогенной толщи верхнего палеозоя (**1935 г.**, 87). Хахлов описал лист типа *Diospyros* или *Salix* верхне-

мелового или эоценового дерева на графите с р. Ангары у д. Панковой. Графит мог образоваться из угля только в контакте с траппом, очевидно, верхнемеловым или третичным, если правильно определение листа (неполного, без контуров) (**1930 г.**, 1164). Ржонсницкий упоминает, что в Вилюйском бассейне по р. Мархе, около устья р. Мастах (в 60 км выше Мегежекской церкви) трапп прорывает юру, т. е. доггер (**3391**, 220). Рожков сообщает, что Нейбург, определяя остатки древесины одного из туффитовых прослоев верхней половины лавовой толщи в вершине рч. Подпорожной (в Норильском районе), нашла возможным утверждать, что возраст их во всяком случае моложе палеозоя (**1932 г.**, 280). Зегебарт недавно указал, что по р. Намане (левом притоке р. Лены) трапп пересекает нижний лейас (**1935 г.**, 200). Вакар в отчете о работах Ахтарандинской экспедиции 1927 г., снаряженной для добычи исландского шпата, указывает, что по рр. Ахтаранде и Олгуидаху траппы, содержащие шпат, залегают на горизонтальных или слабо наклонных пластах песчаников с лигнитом, перемежающихся с песчано-глинистыми сланцами с растительными остатками и пропластками известняка; траппы оказали на них слабое контактное влияние, превратив их в роговики и яшмовидные сланцы; ксенолиты осадочных пород превращены в роговики, иногда с мелким гроссуляром. Ахтарандиты, вилюиты и гроссуляры — результат контакта мергелей и дайки траппа. На Ахтаранде в слоях, подстилающих трапп, фауна не найдена, но на Вилюе в совершенно таких же породах имеются остатки растений в черных глинистых пластах, а в пропластках известняка среди песчаников — морская фауна юры. А так как траппы перекрывают и песчаники-пески с углем, то возраст их послеюрский. Впрочем, он не отрицает возможности и более древнего возраста части траппов (из рукописного отчета).

Эти отдельные примеры из различных частей платформы доказывают мезозойский возраст некоторых выходов траппа, но не могут доказать этот возраст для огромной массы его интрузий и эффузий. Вилюйский бассейн, в котором мезозой распространен на большой площади, определенно показывает, что главная масса траппа древнее нижней юры, так как в конгломератах последней его галька встречается в изобилии. Хотя Ржонсницкий в первом кратком отчете о наблюдениях в этом бассейне упоминал, что покровы или потоки траппов перекрывают как палеозой, так и юру (Изв. Геол. ком., 1917, № 1, 483), но Зверев определенно указал, что эти магматические породы — домезозойские, что в обрывах по Вилюю очень часто можно наблюдать, что покровы их прикрывают верхний силур и подстилают толщу конгломератов мезозоя, в которых имеется крупная галька пироксеновых порфиритов, имеющих довольно широкое распространение среди меланократовых пород верхней части Вилюя (там же, 467, 460). Позже Бобин подтвердил, что останцы обширного траппового покрова залегают на размытой поверхности палеозоя и перекрыты пресноводным мезозоем (**1930 г.**, 45). Эти более новые

наблюдения опровергли вывод Лаврского о юрско-миоценовом возрасте траппов, сделанный им при обработке коллекции Чекановского из экспедиции на Н. Тунгуску (2842). В виду связи траппов с угленосной свитой, возраст которой Шмальгаузен по флоре признал юрским, Лаврский полагал, что извержения начались непосредственно после отложения этой свиты и продолжались еще в миоцене, судя по остаткам двусемянодольных растений в Рудинском бору и других местах по Н. Тунгуске, и сопоставил траппы с островными базальтовыми покровами Арктики, также покрывающими миоцен; свежесть сибирских траппов как будто подтверждала это заключение.

Богданович, изучавший выходы траппа в Иркутском амфитеатре, упоминает, что Толлль встретил породы, близкие к траппу, непосредственно на юрских породах с *Cardioceras* по р. Анабаре. Относительно возраста траппов Богданович отмечает, что этот факт не говорит еще за более новый возраст всех трапповых пород, но что нет еще достаточных данных, чтобы подтвердить и предположение о последовательных извержениях траппов с конца палеозоя до третичной эпохи и о зависимости от такой последовательности ряда трапповых пород от габбровидных и диабазовых до долеритовидных с остатками основной массы (**1935**, 258). Нужно отметить, впрочем, что в отчетах Толля (**3594**, **3599**) нет указаний, что трапп покрывает юру. Богданович, вероятно, слышал об этом лично от Толля. В отчете последнего указано, что плоскогорье между Хатангой и Анабарой, прорезанное рр. Попигай и Блудной, состоит из долерита-базальта, а так как он же отмечает, что все плато от Лены до Анабары состоит из нижнего мела, то нужно думать, что базальт покрывает последний (**3694а**).

Толмачев в письме из Хатангской экспедиции сообщал, что по р. Хатанге, в нескольких десятках километров ниже устья Котуйкана, кембрий сменяется угленосными, вероятно юрскими песками, песчаниками и глинистыми сланцами; траппы отделяют эту свиту от кембрия и также прорезают ее мощными покровами, отличаясь от развитых южнее присутствием оливина, порфиритов, мандельштейнов и слагая, например, узкое ущелье, по которому Хатанга течет выше устья р. Хеты (**3719**). Следовательно, на севере действительно имеются и мезозойские траппы.

Упомянем еще, что на п-ове Урюнг-тумус в Хатангской губе, на сланцах верхнего девона и на гипсах Соляной сопки залегают изверженные породы, представляющие, по Емельянцеву, сильно измененный габбро-диабаз, вероятно типа сибирского траппа того же возраста.

Чтобы закончить обзор мезозойских изверженных пород Среднесибирской платформы, нужно рассмотреть еще вопросы о послеюрском грюнштейне (сиените) Гофмана, прорывающем юрские конгломераты на берегу Байкала, что подтвердил Бажин, затем о порфировой гальке этих конгломератов и об открытии молодых порфиров в Елохинском районе Прибайкалья.

Как уже указано выше (стр. 1028), Б а з ж и н в обнажениях по берегу Байкала нашел, что с пластами юрского конгломерата, круто загнутыми вниз, соприкасается не докембрийская кристаллическая свита, а изверженная порода, именно сиенит, послеюрский возраст которого доказывается тем, что галька его совершенно отсутствует в конгломератах. Б а з ж и н полагал, что сиенит прорвался по трещине разлома в юрской свите и затем при дальнейших движениях подвергся милонитизации в зоне разлома и смятия, захватившей как часть сиенита, так и ближайшую часть конгломератов; в этой зоне, шириной в 15—20 м, сиенит переходит в помятую породу типа амфиболита, которая еще далее содержит мелкую и редкую гальку и, постепенно обогащаясь ею, получает характер конгломерата, содержащего в цементе роговую обманку, кварц и полевые шпаты, приобретает промежуточную окраску, а затем теряет ее, переходя в типичный конгломерат района. Тот же сиенит налегает на юру и на левом берегу р. Ангары, и контакт здесь не тектонический, а эруптивный (**1931 г.**, 160, 168).

В пользу послеюрского возраста сиенита как будто говорят и наблюдения старых исследователей. Г о ф м а н описывает грюнштейн, который прорывает гнейс по берегу Байкала перед устьем М. Котов, затем внезапно становится крупнозернистым, представляя сиенит из зеленой роговой обманки и красного полевого шпата. На правом склоне М. Котов близ устья он заметил, что сиенит прорывает и конгломерат большими и малыми прожилками и жилами, причем сиенит здесь более мелкозернистый и богат слюдой, а в конгломерате рядом с галькой имеются угловатые обломки грюнштейна. В устье этой долины у Байкала оба склона состоят уже из грубозернистого грюнштейна, тогда как выше по долине, насколько видно,— из конгломерата; Г о ф м а н искал и нашел контакт этих пород на гребне правого склона, где и видел жилы и нашел, что прорыв конгломерата грюнштейном вполне очевиден. Далее по берегу озера грюнштейн скоро исчезает, и утесы состоят из конгломерата, наслоенного толстыми пластами, падающими на ЮЗ $\angle 45°$; под тем же углом наклонены и длинные оси плоских галек, так что и по ним можно судить о залегании. Он указывает еще, что в месте прорыва конгломерата жилками грюнштейна взятый образчик показывает, что обе породы как будто перемежаются слоями друг с другом (**347**, 102—105). О жилах грюнштейна в конгломерате упоминает и Ч е р с к и й, ссылаясь на Г о ф м а н а и считая их довольно ограниченными; сам он видел жилы этой породы в гнейсе берега Байкала на В от Лиственичного и счел ее позднейшей, может быть, изверженной (**1592б**, 147, 148).

М а с л о в и Л а в р о в отрицают на левом берегу р. Ангары эруптивный контакт и наличие сиенита; последний, судя по микроскопическому определению К о л е н к о, которое они приводят, представляет более или менее сильно милонитизированный и хлоритизированный роговообманково-биотитовый гнейс (**1933 г.**, 28—31). Г а в р у с е в и ч и Д у-

митрашко также отрицают присутствие послеюрского сиенита как на левом берегу р. Ангары, так и в обнажениях на берегу оз. Байкала. По их наблюдениям, в контакте с юрой имеется характерный для всего района красный порфировидный гранит, который ближе к контакту обогащается амфиболом и переходит участками у контакта в зеленую амфиболовую породу (**1935 г.**, 846, 850; **1933 г.**, 35, 36).

Если отрицать послеюрский возраст сиенита, то можно дать тому, что видели Гофман и Базжин, другое объяснение: сиенит — не более молодая изверженная порода, а милонитизированный роговообманковый гранит кристаллической свиты; этим объясняется и его отсутствие в гальке конгломерата (так как милонитизация и зеленокаменное изменение моложе конгломерата) и присутствие его обломков рядом с галькой, отмеченное Гофманом, который видел зону размятия, описанную Базжиным. Кристаллическая свита в этой части берега так же надвинута на юру, как на р. Ангаре, но только на крутопадающие слои и по крутопадающей плоскости надвига, вдоль которой и произошла милонитизация как гранита, так и конгломерата, а в зоне размятия — тесное перемешивание обеих пород, которое и ввело в заблуждение Гофмана. Базжин же, не производивший микроскопического исследования, счел этот милонитизированный гранит молодым сиенитом потому, что не нашел его гальки в юрском конгломерате.

В этом конгломерате, по Базжину, изучившему его состав (но без микроскопического исследования пород), огромное количество гальки состоит из темнокоричневых, реже зеленоватых порфиритов, в большинстве случаев с хорошо выраженными выделениями плагиоклаза; галька обычно хорошо окатана и в среднем не больше 10 см в длину; довольно часто попадаются также более крупные гальки и валуны кислых пород, преимущественно кварцевого гнейса и гранита, количество которых увеличивается в верхних горизонтах, так что удалось выделить в толще особый крупногалечный «кислый» горизонт в 10—12 м мощности (**1931 г.**, 158). На основании письма Базжина я указал, что порфирит составляет 75—80% гальки (в подчиненном количестве диабаз-афанит), а 20—25% состоят в убывающем порядке из гранита, гнейсо-гранита, габбро-диабаза, яшмовидной породы, кварцита, слюдистого и хлоритового сланца. 80% проходит через сито с ячейками в 15 мм и только 20% крупнее (**1932 г.**, 65, 66). Думитрашко сообщила, что, по определению Федорова, галька конгломерата как на р. Ангаре, так и на побережье Байкала представлена гранитами, гнейсами, кристаллическими сланцами, реже кварцем и породами сиенитового ряда, а также эффузивными кварц-порфирами, ортофирами, кератофирами с преобладанием кварц-порфиров (**1935 г.**, 858).

Большинство перечисленных пород явно заимствовано из докембрийской кристаллической свиты, на которой трансгрессировали байкальские конгломераты; а в районе Кадильной и Н. Качергата, где основание сло-

жено из сланцев и песчаников, галька в нижних слоях конгломерата состоит почти исключительно из этих пород, как отметил Тетяев (**3657**, 31).

Нас интересуют в данном случае только порфиры и порфириты, которые в составе докембрия в районе распространения байкальского конгломерата, насколько известно, отсутствуют, а в конгломерате составляют большинство гальки. Те же породы попадаются, но уже в меньшем количестве, в виде гальки конгломератов иркутской и дабатской фаций юры (и из них, как и из байкальских, переходят в галечники четвертичного возраста). Я объяснял присутствие этих чуждых данному району порфировых пород в юрской гальке двояко: или же тем, что полоса порфира, известная на большом протяжении зап. окраины Байкальского нагорья и Прибайкальских гор от р. Чуи до верховий р. Киренги, и сопровождающая окраинный сброс, продолжалась до данного района и размыв ее дал материал для гальки конгломерата (самые выходы порфира скрыты под конгломератом); или же тем, что в юрский период впадина Байкала еще не существовала, на ее месте была горная страна, с которой в юрское иркутское озеро стекала река, может быть, в виде низовья р. Селенги; в последнем случае галька могла происходить из Зап. Забайкалья, где порфировые породы разного типа пользуются большим развитием (**1932 г.**, 96, 104—105). К этому можно прибавить, что в горной стране, бывшей на месте Байкала, также могли выступать порфиры, и это легче объяснит обилие их гальки в конгломератах, чем далекий транспорт по р. Селенге.

В настоящее время я больше склоняюсь к первому объяснению потому, что в районе Елохина мыса в Прибайкалье П а в л о в с к и й и Ц в е т к о в в 1934 г. обнаружили неизвестную ранее широкую полосу (в несколько километров) кварц-порфира, образующего очень мощную дайку, прорвавшую улунтуйскую и голоустенскую свиты (докембрия по новейшим данным); верхние части порфирового тела залегают на сглаженном, повидимому, денудированном, складчатом комплексе, что определяет его возраст как более молодой, позже последней складчатости и размыва протерозоя. Но кроме того порфир прорывает зону надвигов, обнаруженных в этом районе, не участвует в них и сам не несет никаких следов катаклаза и милонитизации. Исследователи считают надвиги предположительно киммерийскими, а возраст порфира мезозойским или даже послемезозойским. Петрографическое и химическое исследования показали большое сходство этого порфира и порфира окрестности г. Олекминска, прорывающего нижний кембрий (**1936 г.**, 78—86 и 120). К сожалению, у них не было порфировых пород из гальки байкальских конгломератов для сопоставления с елохинским порфиром.

Можно поэтому только высказать предположение, что в районе развития байкальского конгломерата выступает подобный же сравнительно молодой порфир, давший материал для гальки, но только возраст его будет, во всяком случае, древнее этих конгломератов, т. е. доюрский или нижнеюрский (если конгломераты одновременны с юрой Иркутского бассейна),

и древнее последних дислокаций, нарушивших залегание юры надвигами. Равным образом возраст елохинского порфира, если он одновременен с предполагаемым, не может быть послемезозойским, хотя он моложе надвигов Елохинского района. Подробное описание этой условно-мезозойской эффузивной породы вост. окраины Среднесибирской платформы, а также олекминского порфира, дали Павловский и Цветков. Это кварц-порфир с вкраплениями ортоклаза, изредка плагиоклаза, кварца и нацело хлоритизированного цветного минерала в основной массе микропегматитовой, микрогранитной, реже гиалопилитовой или сферолитовой из щелочного полевого шпата, кварца, менее плагиоклаза, хлорита, апатита, рудного минерала (**1936 г.**, 78—86).

В Зап. Забайкалье Селенгинская Даурия представляет область обширного развития молодых эффузивных пород, часть которых может иметь мезозойский возраст; наиболее распространены базальты, менее риолиты, трахиты и андезиты. Но в виду редкости, вернее почти полного отсутствия третичных отложений с органическими остатками в этой области, точное определение возраста этих кайнотипных эффузивов еще не удалось. Известно, что базальты прорывают жилами юрскую континентальную свиту, вклиниваются в нее силлями, иногда переслаиваются с толщами конгломератов и песчаников, условно отнесенных к юре, а также образуют целые горные кряжи или значительные части их, в других случаях выступают холмами и потоками вдоль их подножия. Таким образом ясно, что часть базальтов, и весьма значительная, моложе юры; известно также, что часть их еще моложе — третичная и четвертичная. В виду отсутствия печатных отчетов о новейших более детальных исследованиях (кроме трех), точного распределения базальтов по возрасту я не могу дать, несомненно же более молодые будут указаны в своем месте. Базальты представлены разностями оливиновыми и безоливиновыми разных структур, затем разностью, выделенной под названием траппа беспол евошпатовыми (лимбургитами и нефелиновыми базальтами) и иногда сопровождаются туфами и брекчиями. Все разности, независимо от возраста, подробно описаны мною (**3139**, 438—480). Столь же неопределенным остается возраст редких риолитов (нормального, литоидита и комендита), трахитов (нормальных, фонолитовидных и андезитовидных), также сопровождаемых туфами и брекчиями, и еще более редких андезитов. Все эти породы также описаны мною (**3139**, 360—371 и 409—411); их отношения к юрской свите не были выяснены из-за отсутствия соответствующих обнажений.

Возможен также мезозойский возраст, доюрский, в редких случаях, может быть, юрский и послеюрский, некоторых представителей групп мелафиров, кварцевых и бескварцевых порфиров и различных порфиритов, которые в Селенгинской Даурии пользуются весьма большим распространением, прорывая и перекрывая докембрий и условный палеозой. Отношение этих эффузивов к, возможно, юрской свите было определено

только в одном случае, где на р. Хилке, выше ст. Тайдут, глинистый песчаник как будто подчинен порфиру; но возраст песчаника не установлен.

Большинство этих пород доюрские, так как галька их входит в большем или меньшем количестве в состав юрских конгломератов, но по этому признаку отделить нижнеюрские и триасовые эффузии от верхнепалеозойских нельзя. Подробное изучение этой гальки в разных районах со временем позволит выделить среди этих пород, по крайней мере, послеюрские. Упомянутый порфир, которому подчинен пласт песчаника (**3122**, 422), бескварцевый; кроме песчаника, ему подчинены прослои и гнезда песчанистой глины с щебнем и прослой беловатой глины.

По рассмотрении более новых наблюдений в Селенгинской Даурии мы вернемся еще к вопросу о мезозойских изверженных породах этой области.

В районе среднего течения р. Джиды Шалаев отнес к мезозою габбро и габбро-диориты и булуктуйский гранит в качестве триасовых интрузий, гранит-порфир р. Хуртоги (шток) и пади Урт-дабан (мощные дайки) и фельзит-порфиры (дайки в разных местах) в качестве юрских интрузий. Но обоснования такого определения возраста приведены совершенно недостаточные, именно складчатость триаса в Центральном (в действительности — Восточном, к В от Яблонового хребта) Забайкалье; эта «киммерийская» фаза отразилась в районе р. Джиды образованием зон разломов с радиальными подвижками, которыми будто бы и воспользовались триасовые интрузии. Юрский же возраст гранит- и фельзит-порфиров принят потому, что их галька встречается в гусиноозерской, т. е. юрской континентальной свите (**1935 г.**, 33 и 26—29). С таким же или с большим основанием можно отнести габбро-диориты и булуктуйский гранит к интрузиям последних фаз варисцийского цикла, которые захватили южн. окраину Селенгинской Даурии и создали здесь складчатость морского палеозоя (севернее пока еще не доказанного), а гранит- и фельзит-порфиры, которые секут предыдущие породы, считать несколько более молодыми, пермскими или триасовыми.

В верхнем течении р. Джиды Налетов отнес к жильной фазе джидинской гранитной интрузии, возраст которой определяет как варисцийский, различные гранит-порфиры, аплит, порфириты, диориты, спессартиты и пересекающие гранит-порфиры щелочные породы — монцониты, габбро-сиениты, бостонитовые порфириты, некоторые габбро, диориты, диабазы; эти щелочные породы могут быть моложе третьей фазы джидинской интрузии (**1935 г.**, 21, 22). Андезиты, андезито-базальты и базальты Шалаев считает верхнемеловыми или третичными, так как галька их отсутствует в конгломератах гусиноозерской свиты (которую он называет нижнемеловой; **1935 г.**, 29, 30), а Налетов указывает, что базальты изливались минимум два раза в связи с самыми молодыми дислокациями (**1935 г.**, 26). Кроме этих послеюрских эффузивов, Шалаев упоми-

нает еще сиенито-диориты, образующие дайки в гусиноозерской свите, и дайки в более древних породах (**1935 г.**, 29).

Белоусов, Малявкин, Максимов и Тетяев в очерке Верхнеудинского района доказывали обширное развитие в хр. Цагандабан и в соседнем к С Улан-бургасы молодых гранитов аляскитового типа, образующих как крупные массивы батолитового типа, так и интрузии по тектоническим контактам и фациально переходящих в гранодиориты и сиениты; с ними связаны также жильные аплиты, пегматиты и кварцы. Возраст их они считали условно третичным, так как они не только прорывают юрские отложения, но и моложе послеюрской тектонической структуры (**1932 г.**, 33—37). Прорыв юрской свиты гранитами этого типа Тетяев обнаружил в горе Комушки к Ю от Верхнеудинска (Улан-удэ), где имеются ломки песчаника, который на южн. склоне «настолько импреньирован гранитом, что иногда в образцах микроскопически трудно отличить песчаник от гранита». На гребне горы встречается уже типичный гранит, нечувствительно сменяющий импреньированные гранитом песчаники. В станице Заудинской песчаники обнаруживают уже значительную степень метаморфизма (**1928 г.**, 6, 7). Более подробное описание контактов гранита и песчаников и процесса гранитизации последних находим в очерке указанных четырех авторов (17—19).

Нужно заметить, что живописную скалу в станице Заудинской видел уже Эрман, который упоминает, что в ней между пластами конгломерата включены пласты гранита, очевидно втиснутого в них в размягченном состоянии одновременно с их дислокацией (**682а**, т. II, 178). Эту скалу я осматривал и нашел ее состоящей из твердых песчаников, переходящих в мелкозернистый конгломерат, с кварцевым цементом, на первый взгляд очень похожих на гранит. Такой же песчаник выходит и на правом берегу р. Уды, в косогоре выше перевоза через реку; испытание его в механической лаборатории показало чрезвычайную прочность, именно—временное сопротивление в среднем 2883 кг на 1 см². Песчаники этих выходов вообще выделяются среди юрских песчаников, менее твердых, часто рыхлых, и их прочность нужно приписать позднейшей цементации кварцем (**3122**, обн. 304, 315). Самую гору Комушки я не посетил, так как в то время карьеров на ней, насколько мне известно, еще не было, они были заложены при постройке железной дороги. Микроскопическое строение песчаника правого берега р. Уды и конгломерата, такого же прочного, из долины р. Уды значительно выше, к В от ст. Тарбагатай, описано мною (**3139**, 239, 240 и фиг. 63, 64, табл. XIX) и показывает, что песчаник состоит из зерен кварца, ортоклаза, микроклина и микропертита, а конгломерат — из округлых и угловатых обломков гранита, порфира, витрофира и обе породы цементированы кварцем. Эту цементацию проще объяснить проникновением минерализованной воды, выступавшей местами в долине р. Уды, так как эти прочные породы слагают только отдельные выходы, по соседству с которыми юрские породы имеют обычный характер. Состав песчаника

и конгломерата показывает, что они образовались из продуктов разрушения гранита, его дресвы, к которой в конгломератах присоединились еще галька и обломки других доюрских пород.

Указанные четыре автора описывают процесс «гранитизации» песчаника из контакта в обнажениях горы Комушки (**1932 г.**, 18), но все явления, которые они заметили, вполне можно объяснить действием минеральных растворов. Безусловным доказательством послеюрского возраста гранита были бы его жилы, пересекающие песчаники; но таких жил ни Тетяев (**1928 г., 1930 г.**) в описаниях местности, ни четыре автора не упоминают, и можно думать, что их нет. В послеюрском возрасте гранита и гранитизации песчаника сомневается и Волин, исследовавший Заудинскую скалу и контакт на горе Комушки и породы под микроскопом, и доказавший минералогическим и химическим анализом большое сходство среднего состава гранита и песчаников, а описанием шлифов — процесс цементации последних холодными растворами. В гальке заудинского конгломерата он определил аляскитовый гранит, пегматит и аплит— породы горы Комушки. Он пришел к выводу, что послеюрский возраст гранита и его эруптивный контакт и воздействие на песчаник ничем не доказаны и должны быть отвергнуты, а сходство состава тех и других пород просто объясняется тем, что песчаники созданы из гранитного материала (**1932 г.**, 288—296). Первую краткую заметку Волина по этому вопросу (**1930 г.**, 89—90) Тетяев пытался опровергнуть туманными рассуждениями о процессах магматической импреньяции и указывал, что цемент песчаников в результате этого процесса образован из кварца, полевых шпатов и некоторых цветных компонентов, например, эпидота (**1930 г.**, 91). В пользу молодого возраста гранита он приводил еще отсутствие в нем катаклаза (**1932 г.**, 34), но это признак не надежный и показывает только, что порода не подвергалась в данном месте сильному давлению, а в другом месте, в зоне разломов и движений, та же порода может ыть катаклазирована. Напомню, что аляскитовый тип гранитов Зап. Забайкалья я также считал более молодым, чем другие типы, хотя и относил его к архею (**3139**, 583). Возможно, что этот тип еще моложе, — каледонский или варисцийский (судя по новым данным о районе р. Джиды), но признать его послеюрским пока нет оснований.

К тому же выводу пришел и Клевенский, наблюдавший и в других местах Селенгинской Даурии подобные песчаники из гранитного материала, подвергшиеся позже окварцеванию и сделавшиеся очень твердыми. Он встречал их вдали от выходов гранита и также приписывает окварцевание деятельности подземных вод (из рукописи).

В сев. части Зап. Забайкалья, в Баргузинском районе (Витимское плоскогорье, Средневитимская горная страна) из более молодых изверженных пород известны только базальты, возраст которых определяется тем, что на р. Витиме они лежат на отложениях, содержащих флору и фауну, тождественные с таковыми тургинского горизонта Вост. Забайкалья,

т. е. верхней юры и, может быть, самого нижнего мела. Это дает нижний предел возраста, тогда как верхний указывается тем обстоятельством, что в другом месте на р. Витиме, по данным Герасимова (**2157**, 5, 7, 10), базальт покрывает четвертичные (или третичные) отложения, на левом берегу образует хорошо сохранившиеся формы вулканов Лопатина, Мушкетова и Обручева, описанные Преображенским (**3315**) и Герасимовым (**2157**, 15, 16, 20). Возможно, что и здесь, как в Селенгинской Даурии, имеются базальты двух возрастов, мелового или третичного и очень молодого четвертичного. Разделение тех и других еще не произведено. Базальты, собранные еще Лопатиным во время Витимской экспедиции 1865 г., подробно описаны Поленовым из трех районов их развития: 1) по р. Буремье и Анастасьевскому ключу; 2) по р. Зазе и 3) по рр. Джилинде и М. Амалату (**3278**, 318—362). Герасимов в описании обнажений по р. Витиму и в области молодых вулканов характеризует взятые образцы базальтов (**2157**, 5—20). Мейстер в очерке центрального плато Витимского плоскогорья отмечает, что в гальке условно-третичных отложений он не нашел гальки базальтов; последние он не описывает подробнее (**1932 г.**, 20—21 и 40). Котульский дает характеристику базальта, встреченного им в виде небольшого покрова в верхнем течении р. Витимкана (**1932 г.**, 43). Половинкина, обработавшая материалы Демина, описывает базальт с р. Ципи (**1931 г.**, 36—38), а совместно со Свитальским — базальты с М. Амалата, составляющие часть большого покрова центральной части Витимского плоскогорья (там же, 142); этот базальт залегает на туфогенном конгломерате, содержащем гальки метаморфической свиты. Больше данных об этом покрове сообщил Мейстер в предварительном отчете (**3006**, 9, 10). Мы рассмотрим базальты Зап. Забайкалья подробнее в описании изверженных пород кайнозойской эры.

Отметим еще обширное развитие базальтов к В от р. Витима, где по р. Калар их упоминал уже Усольцев. Но нижняя половина течения этой реки, где они особенно развиты, после Усольцева никем еще не посещена, а в верховьях, по данным Бобина и Павловского с Цветковым, базальтов нет.

Вост. Забайкалье, подобно Селенгинской Даурии, представляет область обширного развития молодых изверженных пород, среди которых есть уже возможность выделить определенно мезозойские, тогда как относительно других это еще не достигнуто.

Определенно мезозойскими являются различные эффузивные породы, подчиненные эстериевой, т. е. верхней юре. По наблюдениям Войновского-Кригер, Деньгина, Лисовского, Мелиоранского, Преснякова и Шейнмана, в районах между р. Ундой и р. Аргунью в эстериевой юре с осадочными породами под тургинским горизонтом перемежаются различные порфиры и порфириты с их туфами и брекчиями, а песчаники и конгломераты содержат вулкани-

ческий материал и переходят в туффиты и туфо-конгломераты; местами имеются и более основные породы — спилитообразные базальты по р. Турге и базальты по р. Аргуни. Возраст этих пород определенно верхнеюрский. Кроме того, в верховьях р. Газимура, по Лисовскому, и в Приаргунье, по Преснякову, базальты встречаются и над тургинским горизонтом, причем в Приаргунье они лежат на разных горизонтах уже складчатой и размытой юры; эти базальты являются уже меловыми или третичными. В Нерчинскозаводском районе, кроме базальтов, такой более молодой возраст имеют еще трахидолериты (трахиты и андезиты Гедройца), описанные Мелиоранским (**1932 г.**, 44) и широко распространяющиеся по берегу р. Аргуни.

В тех же районах перечисленные исследователи, кроме Мелиоранского, нашли обширное развитие послеюрских гранитов, будто бы прорывающих и метаморфизующих юрские отложения; в одних случаях указывается только гранит аляскитового типа, в других — также другие граниты, гранодиориты, сиениты, кроме того порфиры и гранит-порфиры. Мелиоранский же в Нерчинскозаводском районе отрицает наличие послеюрских гранитов и встретил только анортоклазовый порфир и альбитофир, прорывающие юру. Он отметил отсутствие контактовых изменений в юрских породах (вблизи гранитов), наличие анортоклаза, типичного для гранитов района, как существенной части юрских песчаников, и наличие гальки грейзена в юрских конгломератах, развитых в районе выхода грейзенированного килгинского гранита (**1932 г.**, 24, 25). Вопросу о возрасте молодых гранитов этого района он посвятил отдельную статью, в которой указывал, что молодые глубинные граниты сев.-вост. части Нерчинского округа древнее верхней юры; часть их имеет юрский возраст, часть, может быть, более древний, но вероятно не старше верхнего палеозоя (**1932 г.**, 1122). Наконец, в статье к истории вулканизма Вост. Забайкалья он перечисляет места, где с некоторым основанием можно принять мезозойский возраст гранита: это ононская формация или адунчилонский тип очень кислых гранитов с обилием пневматолитовых образований, встреченный в виде мелких интрузий в морской юре окрестности ст. Оловянной (по Шейнману, **1928 г.**), затем в районе пос. Завитая в виде небольшой интрузии в триасе (по Артемьеву и Шейнману), в хр. Кукульбей (по Деньгину, **1931 г.**), в виде Цаганолуевского и Кондуевского массивов в 250—300 км² (по Музылеву, **1932 г.**). Сам Мелиоранский на Газимуре, в окрестностях Газимурского завода встретил штоки гранита (площадью наибольший до 300 км²), метаморфизующие морскую юру, но более древние, чем эстериевая. Таким образом, можно думать, что в Вост. Забайкалье в районе между Шилкой, Аргунью и нижним Ононом действительно имеются небольшие штоки преимущественно очень кислых гранитов, площадью до 300 км², юрского (доверхнеюрского) возраста, тогда как наличие послеюрских не доказано и вообще сомнительно. Кроме того, имеются еще малые интрузии

и жилы порфиров и лампрофиров (**1934 г.**, 1311—1315). Лисовский в окрестности пос. Акатуй подробно описывает сиенит, переходящий в диорито-сиенит, а по периферии — в монцонит, образующий большой массив к Ю от поселка, а также гранит (кислый микроклиновый) в верховьях пади Гунгунжи. Около того и другого юра претерпевает контактовые изменения (не описанные). С сиенитом связаны сиенит-порфиры, образующие в соседстве с массивом отдельные выходы среди юры, а с гранитом — сиенит-порфир и кварц-порфир горы Гунгунжи, образующие как бы небольшие интрузии в юре, которая в контакте ороговикована. Кроме того, юрские отложения пересечены жилами порфиритов (**1934 г.**, 311—333).

Признаки вулканизма проявляются и ранее эстериевой юры, но гораздо более слабые: так, туфы, по Преснякову, имеются уже в карабонском горизонте средней юры Приаргунья, а в окрестностях ст. Оловянной и по р. Улятуй, по Шейнману, порфириты и туфы подчинены морской юре.

К З от Нижнего Онона, в районе верховий рр. Туры и Или Д. С. Соколов различает «большую» киммерийскую интрузию гранита, которая прорывает песчаниковую свиту. Но киммерийский возраст этой интрузии не доказан; песчаниковая свита, по мнению этого геолога, обнимает породы от девона до юры; фауна, найденная в ней в двух пунктах на северо-востоке района, определила для части свиты возраст верхнего триаса, но расчленение свиты и отделение варисцийских складок от киммерийских в виду однообразного состава и сложной дислокации не проведено, так что «большая» интрузия с тем же основанием может считаться варисцийской. В том же районе имеется еще «малая» интрузия, более молодая, представленная в сев. части штоками диоритов, переходящих в габбровидные породы, а в остальной — жилами различных порфиритов, диоритов, гранодиорит-порфиров, альбитофиров (обычно кварцевых), кварц-порфиров, кое-где спессартитов. Возраст ее считается также киммерийским (доверхнеюрским), но моложе большой интрузии, так как ее породы пересекают последнюю и разломы в ней, а некоторые из них, например, жилы кварц-порфира Илинского рудника, сами не деформированы (**1935 г.**, 70—80). Можно думать, что в этой малой интрузии объединены породы разного возраста, частью варисцийские в виде жильной свиты «большой» интрузии, частью действительно мезозойские. Далее в этом районе найден эффузивно-туфовый комплекс из туфов, туфовых конглобрекчий, туффитов, эффузивов кислых (кварц-порфиры, альбитофиры, фельзит-порфиры) и основных (преимущественно андезитов), который сопоставлен с эстериевой юрой Нерчинского района и считается верхнеюрским-нижнемеловым. Покровы этого комплекса сильно размыты (местами сохранились только в виде шапок на отдельных высотах), нацело раскристаллизованы и диагенетизированы, что не вяжется с их более молодым, кайнозойским возрастом (**1935 г.**, 82—86). Остатки порфирового вулкана

Грищевской горы, возле Илинского золотого рудника Д. С. Соколов, повидимому, относит к малым интрузиям, судя по тому, что к ним же причисляет кварц-порфировые жилы этого рудника. Но эти остатки вулкана лежат на поверхности гранита «большой» интрузии, очевидно, глубоко размытой, что заставляет предполагать большой промежуток времени между интрузией гранита и извержениями порфира, а следовательно, если последний киммерийский, то гранит скорее варисцийский.

В верховьях р. Ингоды и соседней местности до верховий р. Чикоя и притоков р. Онона — Киркуна и Бальджи Деньгин описал огромный батолит гранита мелового или третичного возраста, сложенный из аляскитов, биотитовых существенно калиполевошпатовых гранитов, биотитовых известково-щелочных гранитов и реже из плагиогранитов, гранодиоритов и диоритов, прорезанных жилами аплитов и пегматитов, реже кварц-порфиров и порфиров. Граниты эти почти не подвергались динамическим воздействиям (иногда кварц обнаруживает волнистое погасание), за исключением линий древних глубоких разломов. В одной из одновременных статей этого геолога 1932 г. (Тр. ВГРО, в. 190) эти разности гранита подробно описаны, в другой (там же, в. 184) приведены общий разрез и карточка района, но ни в той, ни в другой достаточных доказательств молодого возраста гранита в виде описания контакта с мезозойскими породами (мезозойский возраст которых находкой флоры или фауны также не доказан) не приведено, так что этот гранит, как и многие другие мезозойские Вост. Забайкалья, приходится оставить под сомнением. В верховьях р. Ингоды встречена эффузивно-туфовая свита, сложенная из липаритовых дацитов, их туфов, андезитовых дацитов, аггломератовых и пепловых туфов и кварц-порфиров; она слагает гряду Хонин-чулун и голец Сохондо и по возрасту отнесена к мелу (в. 184, 6—8; в. 190, 10—12). Ее можно сопоставить с подобной же свитой Нерчинскозаводского района.

Максимов, также исследовавший район верховья р. Ингоды и прилежащий к нему с Ю бассейн рр. Агуцы и Букукуна, впадающих в Онон, отнес песчано-сланцевую свиту, которую прорывает гранит батолита, описанного Деньгиным, к девону и отметил, что букукунская угленосная свита нижнемеловая (или верхнеюрская) лежит на размытой поверхности песчано-сланцевой свиты и всех интрузий (что определяет гораздо более древний возраст последних, чем принятый Деньгиным). В отношении эффузивно-туфовой свиты Деньгина он указывает, что дацитовый комплекс Сохондо не эффузивный, а гипабиссальный, тогда как эффузивно-туфовый комплекс гольца Хонин-чулун не дацитовый, а кварц-порфировый (**1935 г.**, 16—23 и 26).

К С от р. Шилки вулканическая деятельность проявилась уже в триасе. Клевенский в бассейне рр. Курлычи и Матакана, левых притоков Шилки, нашел, что с отложениями триаса связаны излияния диабазов, мелафиров и, возможно, порфиритов, а с юрой — кварц-порфиров (**1935** г., 9, 12); последние дали материал для туфов (19). В связи с ларамийской

складчатостью усилилась вулканическая деятельность и изливались андезиты и риолиты (31). Последние можно считать уже третичными, как и базальты, повидимому, образующие жилы (22). Граниты, занимающие большую часть этого района, приходится считать древними; выделение молодых гранитов, произведенное в поле, не подтвердилось при обработке наблюдений (граниты Аркийского хребта, казавшиеся молодыми, оказались сильно катакластическими), и вероятность более молодого возраста, подобно гранитам правобережья р. Шилки, осталась только для крупнозернистых двуслюдистых гранитов бассейна рр. Чачи и Береи. Несомненно моложе аплиты и пегматиты жил (18). Граниты и связанные с ними гранодиориты старше триаса. У Усть-Курлычи триас, повидимому, прорван (и метаморфизован) интрузией диорита (25).

Западнее, в соседнем районе Куенги и Олова, по Рудневу и Тетяеву, довольно распространены лейкократовые граниты, прорывающие юру и мел, а также древние граниты и гнейсы. Однако в пользу послеюрского возраста гранита приведено только указание на то, что линия контакта юры и гранита не параллельна простиранию слоев юры и что гранит не катакластический; указание это подкрепляется рассуждением, что при контакте гранита с песчано-конгломератовыми породами изменение последних ограничивается или новообразованием кварца и полевого шпата или перекристаллизацией тех же элементов песчаника (**1932 г.**, 11, 12). Упоминаемые далее явления импреньяции и инъекции гранитной магмой не описаны, и, вспоминая аналогичные наблюдения Тетяева на горе Комушки у Верхнеудинска, оспариваемые Волиным, мы имеем основание оставить под сомнением мезозойский возраст гранита района Куенги и Олова, тем более, что Клевенский, как указано выше, в соседнем к востоку районе (по Алеуру, захватывающему и окраину района Руднева и Тетяева) мезозойских гранитов не нашел.

На левом берегу р. Шилки, в устье р. Кары юрской свите песчаников и конгломератов с прослоями глинистых сланцев, по Войновскому-Кригер и Лисовскому, подчинены покровы базальта и спилита, сопровождаемые туфами (**1927 г.**, 4). Хрущев вместо базальта указывает диабаз и сообщает, что на правом берегу р. Шилки в утесе Полосатик развиты миндалекаменные лавы с миндалинами халцедона, кальцита, кварца, хрусталя, содержащими также черное битуминозное вещество, замеченное также на некоторых плоскостях лав (**1931 г.**, 9). Он же встретил эффузивно-туфогенную свиту из кварцевых и фельзитовых порфиров с туфогенными брекчиями в бассейне р. Амазар далее на СВ, где она слагает три изолированные высокие вершины, залегая на гранитах; ее пересекают жилы тех же порфиров (34). Отмечено также, что в гальке юрских конгломератов имеются как гранит, так и секущие его турмалиновые жильные породы (23), так что доюрский возраст массива гранитов Усть-кары несомненен.

Севернее, в бассейне р. Тунгира, в районе Олекминского Становика, послеюрскими, по Прокофьеву, являются только базальты, прорывающие юру в горе Брус; они приближаются к стекловатым диабазам (из рукописи).

В районе правобережья р. Нюкжи и соседней части Олекмо-Амурского водораздела Ефремов, по наблюдениям 1932 г., выделил интрузии молодого возраста, которые Лебедев описал подробнее; к ним принадлежат огромный массив в долине р. Геткан и небольшой массив в низовьях р. Нюкжи, состоящие из средне- или крупнозернистого желтоорозового лейкократового орто-плагиоклазового биотитового гранита, редко порфировидного; порода свежая, ясно кайнотипного облика. Затем монцонит, образующий дайки в гнейсах в долине р. Нюкжи выше устья Ср. Ларбы. Представителями эффузивной фации являются роговообманковый кварц-порфир, образующий массив в гнейсах долины Талумакит, биотитовый кварц-порфир массива в гнейсах верховий р. Геткан, андезито-трахит и андезито-базальт, образующие дайки и жилы по р. Ср. Ларбе близ впадения в р. Нюкжу.

В виду отсутствия во всем районе контактов этих гранитов с молодыми осадочными породами, их возраст остается неясным; авторы считают его более древним, чем послеюрский, на основании косвенных указаний, и грубо ориентировочно — средним, герцинским (1935 г., 64). Их «свежесть» и «кайнотипный облик» побудили нас упомянуть их в этой главе, тем более, что в описании варисцийских изверженных пород они пропущены.

На Алданском плато юрские пресноводные отложения прорваны разнообразными гипабиссальными интрузивными и связанными с ними жильными породами. Первые, по Звереву, представлены роговообманковыми или авгито-роговообманковыми, частью кварцевыми сиенит-порфирами, авгитовыми щелочными сиенит-порфирами и пуласкит-порфирами и лейкократовыми щелочными гранит-порфирами. Из жильных пород он описывает керсантиты, микросиениты и микромонцониты, анамезитовые диабазы и лейцитовые тингуаит-порфиры, а также скарны кембрийских известняков в контакте с гипабиссальными интрузиями (1931 г., 28—53).

Более разнообразные послеюрские изверженные породы описывает из Алданского района Бахвалов, разделяя их на щелочные и щелочно-земельные; среди первых имеются граниты и гранит-порфиры (ортоклаз пертитовый, реже микроклин, антипертит, очень редко альбит, кварц, эгирин, редко авгит), слагающие вершины некоторых гольцов, затем кварцевые сиениты, сиениты и сиенит-порфиры авгитовые (лаурвикиты), роговообманковые, эгириновые и эгирин-авгитовые, образующие более глубокие части лакколитов; кварцевые кератофиры и кератофиры, выступающие в виде дайк, иногда очень мощных, в десятки и даже сотни метров, и, наконец, авгитовый порфирит и лейцитовый базальт, также в виде редких жил в Юрском хребте. Щелочно-земельные породы пред-

ставлены гранитом без цветных минералов (в одном месте в виде жилы), кварцевыми сиенитами и монцонитами, переходящими в порфировидные и порфировые разности в виде фаций щелочных сиенитов; порфировые особенно распространены в районе, слагая целые гольцы, образуя также жилы; кварцевые и бескварцевые порфиры исключительно жильные; наконец, роговообманковые и кварцево-роговообманковые порфириты, диабаз, пикрит и лампрофир преимущественно жильные и мало распространенные **(1932 г.)**.

Интрузии послеюрских изверженных пород в толщу кембрийских известняков обусловили контактовое изменение последних, иногда связанное с оруденением; наиболее сильны изменения в контактах щелочных кварцевых сиенитов, гранитов и сиенит-порфиров, реже — щелочноземельных сиенит-порфиров. Известняки на большое расстояние в 500—1000 м мраморизованы, а ближе к контакту местами нацело окварцованы, у самого же контакта на 8—10 м превращены в различные скарны — гранато-диопсидовый, кварцево-эгирин-авгитовый с тремолитом, магнетитово-диопсидовый, актинолитово-диопсидовый и пр. В контакте с эффузивными преимущественно жильными породами изменения известняков гораздо слабее, выражаясь в мраморизации, окремнении, очень редко в образовании скарна и оруденении.

Юрские породы в контакте подверглись сильному окварцеванию, полевые шпаты в песчаниках превращены в скопления серицита, в редких случаях породы пиритизированы или оруденели — песчаники стали железистыми. Некоторые известняки кембрия в контакте превращены в кремнистые полосатые породы; в одном случае мергеля перешли в красноватую яшму.

Послеюрские изверженные породы прорывают как кембрийские известняки, так и юрскую свиту в виде жил, дайк и лакколитов; последние, повидимому, являются интраформационными, внедряясь или между архейским основанием и кембрием или между последним и юрской свитой, судя по периклинальному падению пластов вокруг некоторых гольцов, причем приподнимают куполообразно вышележащие слои; наиболее крупный лакколит поднял кембрийскую толщу на площади около 70 км² в виде купола с неравными склонами в верхнем течении Б. Юхты и ее левых притоков; центр купола расположен в вершине ключа Жильного. В сев.-зап. части его, в вершине ключа Шесть дум кембрий поднят на 40 м, в юго-зап. части на горе Стрелок и по ключу Робкому — на 60 м и в сев.-сев.-вост. части, на южн. склоне горы Кумпол — на 140 м. Благодаря внедрению этих изверженных пород, кембрий, залегающий вблизи Алдана горизонтально, в гольцовом районе поднимается на различную высоту, и верхняя граница его на южн. склоне горы Кумпол достигает максимальной абс. высоты в 1563 м **(1932 г.)**.

Все эти данные собраны при изучении Алданского (Томмотского) золотоносного района, произведенном в 1925—1927 гг. Более новые дан-

ные как по этому району, так и по вновь открытому к В от р. Тымтом, а также по наблюдениям Серпухова в южн. части плато между рр. Алданом и Тымтомом и Призанта в районе рр. Гонам и Гиным, левых притоков Учура, к сожалению, до сих пор не опубликованы. Судя по карте, составленной Призантом, в этом районе также кое-где выступают послеюрские гипабиссальные порфиры и порфириты, образующие крупные и мелкие массивы между указанными реками и по верхнему течению р. Гонам.

Восточнее р. Учура, в районе между последним с З и Ю и рр. Б. Чюльбу и Б. Аим с С, по наблюдениям экспедиции Столяра, также сильно распространены молодые изверженные породы, возраст которых, в виду отсутствия в этом районе юры, точнее определить нельзя. Они прорывают кембрий в виде многочисленных массивов разной величины, слагающих

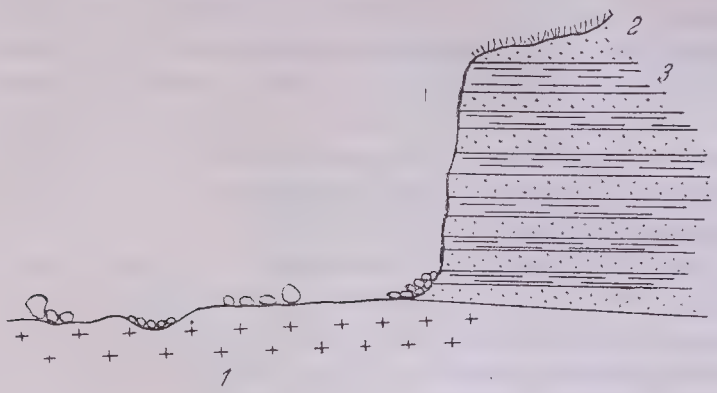


Рис. 89. Разрез в правой вершине ключа Догунян в Учуро-Чюльбинском районе (по Столяру).

1 — диорит-порфир; *2* — кварцевые песчаники; *3* — песчанистые сланцы.

гольцы водораздельного широтного хребта Кет-кат. Столяр описывает диориты, кварцево-роговообманковые банатиты и гранодиориты (иногда с авгитом), роговообманковые диорит-порфиры и диорит-порфириты, роговообманковые и авгитовые сиениты и сиенит-порфиры (распространенные меньше диоритовых пород), затем андезиты и их туфы, встреченные только в двух случаях, и жильные амфиболиты, пироксениты, базальты и кварцы, а также скарны контактов. Он указывает, что диориты прорвались по широтному разлому в виде гипабиссальных интрузий, переходящих к поверхности в порфировые разности, частью же внедряющихся пластовыми интрузиями, иногда несколькими этажами, в кембрий, преимущественно на границе его с археем, образуя также лакколиты и дайки (рис. 89, 90). Гольцовые группы созданы более крупными лакколитами. Замечено, что на юге района преобладают диоритовые разности, на севере — порфировые, что можно объяснить поднятием кембрия к Ю: пластовые интрузии встречали здесь большое сопротивление своему внедрению и потому застывали раньше в гипабиссальных условиях,

тогда как на С от разлома магма двигалась по падению, проникала дальше и затвердевала при более низкой температуре.

Столяр упоминает, что послеюрские изверженные породы встречены Нифонтовым в хр. Суннагин по р. Терканде к В от р. Тымтом, Зверевым — в верховьях р. Маи, Серпуховым — в Удском районе, Богдановичем — вдоль побережья Охотского моря. Исследованный им Учурский район (а также район Гонама и Гиныма, изученный Призантом) объединяет Томмотский и Теркандинский районы с Удским и Охотским в одну обширную область сравнительно молодого вулканизма (**1934 г.**, 30—52).

Коржинский, прошедший по р. Тымтом от устья р. Молемком до Алдана, встретил только жилы послеюрских пород в виде диабаза (долерита), базальта и андезита свежего облика; эти жилы имеют мощ-

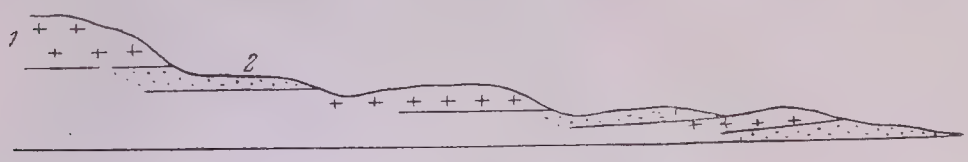


Рис. 90. Схема водораздела ключей Возвратного и Попутного в бассейне р. М. Митрапал Учуро-Чюльбинского района (по Столяру).

1 — порфиры; *2* — осадочные породы.

ность от нескольких сантиметров до 10—20 м. Щелочные породы — сиениты, порфиры и некоторые другие — попадались сначала очень редко в виде гальки ниже р. Хотыми, но ближе к устью р. Тымтом перестали быть редкими (из рукописи). Эта галька, очевидно, принесена притоками Тымтома как слева, из Томмотского, так и справа, из Теркандинского района.

Зверев в верховьях р. Маи нашел обширное развитие послетриасовых эффузивных пород, слагающих группу вершин Алтакан, занимающих центральную полосу между Юдомо-Майским и Охотским водоразделами; они пользуются преобладающим развитием в области гольцов Охотского водораздела и восточнее до долины р. Амки; на запад они прослежены до истоков р. Маи. Среди них господствуют кварц-порфиры, менее развиты кварцево-роговообманковые, слюдяные и авгитовые порфириты; возможно присутствие липаритов и авгитовых андезитов. Порфиры слагают гольцы Алтакан и развиты до верховий р. Маи, тогда как на самом Охотском водоразделе и восточнее по р. Амке, а также ниже по р. Мае господствуют порфириты, сопровождаемые в долине р. Амки туфами. Все эти породы кратко охарактеризованы (**2478**, 1032—1035).

Немного севернее, по тракту Якутск — Охотск Казанский встретил за ст. Юдомой с приближением к Становому водоразделу исключительное развитие эффузивных пород — авгито-плагиоклазовых траппов,

авгитовых андезитов и различных порфиров с вариациями до довольно основных порфиритов (**2572**, 692, 693). Он, очевидно, пересек здесь ту же вулканическую область, которую описывает Зверев, но в более северной части. По этому тракту уже Эрман указывал обширное развитие порфиров в последних цепях между Юдомой и Охотском (**682а**, т. II, 398, 399.)

Богданович в цепях хр. Станового вдоль зап. берега Охотского моря отметил обширное развитие пород габбровой, гранитной, диабазовой и андезитовой магмы, причем извержения трех последних он относит ко времени после средней юры: к гранитной магме принадлежат порфиры, к диабазовой — порфириты, сопровождаемые, как и породы андезитовой магмы (кварцевые порфириты дацитового и липаритового типа, порфириты андезитового типа), туфами и туфогенными породами. Приведены анализы некоторых пород этих трех магм, но сами породы подробнее не описаны (**1946**, 33—64).

В Амурском бассейне уже при первых более подробных исследованиях в связи с постройкой железной дороги были обнаружены изверженные породы, прорывающие юрские отложения. Эти более старые данные можно резюмировать так: на Верхнем Амуре юрскую свиту пересекают и метаморфизуют штоки гранита, переходящего в гранодиорит и диорит, затем жилы тех же пород, кварц-порфира, аплита, роговообманкового порфирита; кварцево-орто-плагиоклазовые биотитово-роговообманковые порфиры образуют массивы и жилы послеюрского возраста, а порфириты еще моложе. На Среднем Амуре юра пересечена жилами порфира, авгитового и авгито-роговообманкового порфирита, а в М. Хингане она прорвана кварц-порфирами, обнаруживающими тесную связь с гранитами и переслаивающимися с туфами и брекчиями: порфириты также образуют жилы.

Более новые данные в общем подтверждают эту схему. На Верхнем Амуре в районе железной дороги, между ст. Б. Невер и Талдан и до берега Амура, по наблюдениям Леонтовича, Принада и Хлапонина (**1932 г.**), кроме древнего гранита, наблюдается более молодой, образующий массивы в верховьях р. Бургали, р. Буринды и по р. Магдагачи, по правым притокам р. Керак и по р. Ауме; по последней видно их соприкосновение с юрой, подвергшейся ороговикованью (50, 51). В Талданском и Буриндинском массивах гранодиориты также вызвали контактовый метаморфизм юры. В виде жил в юре встречены гранит-порфиры, диориты, разные лампрофиры, кварцевые и фельзитовые порфиры, различные порфириты. Порфиры и порфириты являются также эффузивными и иногда сопровождаются туфами. Строна описал подробнее спессартиты, вогезиты, керсантиты, амфиболовые диабазы и монцониты зап. части Амурской области (**1929 г.**). Андезито-базальты образуют в разных местах довольно обширные покровы, и Леонтович считает их мезозойскими, так как они дислоцированы, повидимому, совместно с юрой (81).

Севернее, в южн. части Амуро-Якутской магистрали, Коржинский выделил пять полос послесреднеюрских гранитов по р. Гилюю, у пос. Веселого и пос. Стрелка и полосу эффузивов у зимовья Путак. Юрский возраст он приписывает гранодиоритам и эффузивным порфиритам, а меловой или кайнозойский — монцонитам и долеритам и дает петрографическую характеристику гранодиоритов и их сравнение с древнестановыми гранитами по текстуре, структуре, жильным свитам, эндо- и экзоконтактам, включениям, рудоносности. Жильную свиту гранодиоритов составляют гранодиорит-порфир, спессартиты и другие лампрофиры, гораздо более редко аплиты и очень редко пегматитовые граниты. В контактах с юрой обычно ороговикование, тогда как гранитизация и секущая инъекция очень слабо развиты (**1935 г.**, 12—19).

Надо полагать, что не все граниты, относимые новыми исследователями к молодым, в действительности являются таковыми. Так, Коржинский показал у пос. Стрелка послеюрский гранит, но при детальном исследовании Стабровской оказалось, что этот гранит, подчиненный плагиоклазовым ортогнейсам, приходится считать архейским, что площадь гнейсов отделена от площади юры сбросом, в южн. крыле которого юра опущена и отделена от архея полосой тектонических брекчий и милонитов, а к сбросу приурочены выходы порфиров и порфиритов послеюрских, которым и следует приписать ороговикование юрских пород, эпидотизацию и актинолитизацию брекчий. По сбросу залегают и кварц-турмалиновые жилы Янканского гольца, месторождения Рифманской горы, Джалиндинской штольни и сурьмяное месторождение М. Уркана (**1935 г.**).

В Буреинском бассейне Скороход в новейшей сводке различает домезозойские граниты аляскитового типа, состоящие из кварца, микроклина, олигоклаза и небольшого количества биотита и мусковита, ясно катаклазированные и молодые посленижнемеловые, прорывающие угленосную толщу; последние порфировидны, состоят из кварца, микроклина, микроклин-микропертита, олигоклаза и биотита. Контактовая зона их с мезозоем обыкновенно не более 20 м, и граница очень расплывчата с сильно капризными очертаниями. Эндоконтактовые изменения в граните не наблюдались. Еще моложе роговообманково-пироксеновые порфириты, перекрывшие уже обнаженные эрозией массивы молодых гранитов. С интрузией последних связаны месторождения молибденита этого района (Янкан, Умальта, прииск Александровский) (**1935 г.**, 7, 17, 18).

Но приходится думать, что и в этом бассейне новейшие исследователи слишком поторопились с перечислением части гранитных массивов в послеюрские или посленижнемеловые. Так, Хрущов в характеристике молибденовых месторождений СССР (Тр. IV Всесоюз. конф. по цвет. мет., вып. I, V, 1932, 107), кратко описывая Умальтинское месторождение, указывает, что гранит, в котором пролегают рудные жилы, перекрыт песчаниками более молодого возраста. В последних можно подозревать

юрские или нижнемеловые отложения Буреинского бассейна. Еще более определенно высказываются Шатский и Давыдова, которые отметили, что много материала для отложений бассейна дал большой батолит гранита, ограничивающий юрско-меловую толщу с З и ЮЗ; часть новейших исследователей бассейна считали этот гранит послеюрским, прорвавшим толщу. Но по наблюдениям указанных геологов оказалось, что гранит несомненно древнее; в обнажениях по низовью р. Туюн и на правом берегу Буреи, в 6 км ниже р. Ургала ясно видно, что степень выветрелости гранита увеличивается в сторону налегающей на него угленосной свиты, что эта выветрелость древняя, с обильной каолинизацией, что в граните трещины заполнены глинистой и аркозовой массой и такие же породы лежат на граните под нормальными угленосными, представляя его древний элювий. Признаков контактового влияния гранита не заметно даже на пластах угля, а обилие аркозов в юрско-меловой свите обусловлено размывом этого гранита и других к З и С от бассейна (из рукописи).

В хр. Буреинском, ограничивающем с В бассейн и отделяющем его от верховий р. Амгуни, Круглов различал доюрские гранитоиды Дульникана и послеюрские гольцовой части хребта; последние представляют плагиограниты или адамеллиты, которые к периферии переходят в гранит-порфиры и сопровождаются жилами кварц-порфиров; в вершине Левой Буреи тот же возраст, повидимому, имеют порфировидные граниты. Но убедительных данных в пользу послеюрского возраста этих гранитов не приведено. Послеюрскими эффузивами являются липариты, дациты и реже андезиты, сопровождаемые туфами, но они могут быть третичными, как и еще более молодые базальты (**1934 г.**, 39—46). Породы подробно описал Алешков (**1935 г.**).

На продолжении Буреинского хребта на ССВ мы попадаем в Тугурский край на южн. берегу Охотского моря, где уже Миддендорф нашел фауну триаса (*Pseudomonotis ochotica*) и отметил, что кремнистые, кремнисто-глинистые сланцы и граувакки прорваны жилами и штоками гранита, также жилами диорита или долерита; в бухте Уяэкон выходят трахитовый порфир и миндалекаменная порода; горы Курунду на п-ове Сегнека состоят из глинистого сланца, прорванного трахитовым порфиром, а гора Мунака сложена гранитом (**479**, 257, 258).

Те же соотношения пород подтвердил Меглицкий в описании Якутской экспедиции, изданном Мельниковым; он упоминает многочисленные выходы гранита, различных порфиров и зеленокаменных пород в хр. Тыльском и всей окружающей местности, а также на Шантарских островах, и отмечает сходство этих пород с развитыми в соседней части хр. Станового (**3018**, 311—325). Богданович на пути из Николаевска в Удский острог подробно описывает как осадочные породы верхнего триаса и средней юры, так и прорывающие их биотито-роговообманковый микропертитовый гранит, кварцевый порфир, минетты, роговообман-

ковый, авгитовый и лабрадоровый порфирит, авгитовый сиенит, диабаз, кварцевый кератофир; порфириты сопровождаются туфами и брекчиями, повидимому, подчиненными только среднеюрской свите; последнюю пересекают не только жилы порфирита, но и микропертитового гранита. Он пришел к выводу, что породы гранитной магмы, к которой кроме гранитов принадлежали кварцевые диориты, кварцевые роговообманковые порфириты, жильные породы минетто-керсантитового ряда, по времени излияния предшествовали излиянию диабазовой магмы со всеми ее производными, но обе главнейшие фазы вулканической жизни Охотского побережья относятся ко времени после отложения среднеюрских морских слоев, хотя предшествуют отложению слоев с растительными остатками (**1946**, 33—45). Результаты новых исследований в этом крае еще не опубликованы.

По нижнему течению р. Амура, на основании исследований партий Нижнеамурской экспедиции Академии Наук 1934 г., значительное развитие имеют изверженные породы мезозойского возраста.

Интрузивные породы представлены гранитами и диоритами. По берегам р. Амура между с. Малмыж и оз. Кизи гранит встречен только на горе Шаман на левом берегу в 10—12 км западнее с. Н. Тамбовского; он залегает среди юрских песчаников и сланцев и относится к аляскитовому типу (кварц, пертит, немного альбита, мало биотита). Диорит образует шток в 150—200 м по берегу в 15 км ниже с. Малмыж и состоит из плагиоклаза, роговой обманки, биотита, редко кварца. Та и другая порода оказывают контактовое влияние на юрские отложения (Козлов, **1937**).

В низовьях р. Амура интрузии гранитной магмы также распространены среди юрской свиты, главным образом в виде дайк; более мощные тела слагают сопки левого берега у с. Б. Михайловского и, повидимому, возвышенности Маркрам, на правом берегу р. Налео, впадающей в лиман. Эти интрузии представляют гранитпорфир, биотитовый гранит (лейкократовый, очевидно соответствующий аляскитовому типу Козлова) и гранодиорит; в виде гальки в речках встречены еще аплит, кварцевый сиенит и диорит. Интрузии и дайки обнаруживают контактовое влияние на юру (Соколова, **1937**).

В районе с. Б. Михайловского Мелиоранский обнаружил небольшой выход гранита у с. Флугово, на левом берегу р. Амура, и диорита (с переходами от кварцевого до габбро-диорита) в верховьях р. Гери, на правом берегу р. Амура—в обоих пунктах среди сланцев чаятынской свиты, которую он считает верхнепалеозойской, но мы по совокупности новых данных — юрской. Гранит светлосерый из пертита, кварца, олигоклаза и биотита с переходами в лейкократовую разность. С диоритом связаны жилы диорит-порфирита (**1937**).

В левобережье устьевой части Амура, по Даниловичу, члинскую свиту, относимую к юре, прорывает массив гранодиорита, переходящего по зап. периферии в лейкократовый гранит; этот самый крупный

массив расположен в зап. части района. В бассейне р. Кумля массив сложен из гранодиорита, биотитового гранита и лейкократового пегматитового гранита. У м. Меньшикова, в склоне древней террасы выходит кварцевый монцонит с жилами кварцево-турмалиновой породы. Размытая поверхность гранодиорита массива бассейна р. Кумля перекрыта мезозойскими эффузивами (**1936**).

Значительно больше, чем интрузивные породы, по Нижнему Амуру развиты эффузивные. От с. Малмыж до оз. Кизи, на берегах р. Амура, по данным Козлова, распространены различные порфириты, секущие в виде небольших жил разных направлений (но преимущественно широтного) юрские сланцы; выделения представляют андезин и роговую обманку; в сев. части имеются также жилы кварцевых порфиров с выделениями кварца и полевых шпатов в стекловатой основной массе с халцедоном; эти жилы достигают 3—8 м, редко 25—30 м (**1937**).

Ниже оз. Кизи до устья, по наблюдениям Соколовой, в составе нижнемеловой свиты большую роль играют эффузивы в виде кварц-порфиров, альбитофиров, спилитов и, главным образом, порфиритов; излияния последних и порфиров сопровождались образованием туфов и туфобрекчий и давали также материал для туффитов и туфогенных песчаников. Порфириты преимущественно андезиновые и роговообманковые, но есть и кварцевые, среди выделений встречаются также пироксен и биотит. Диабаз встречен в виде щебня в рч. Константиновке, диабаз-порфирит слагает высокую сопку у с. Сусанино. Спилиты найдены в двух пунктах, альбитофиры в нескольких местах; кварц-порфир в виде жилы в 15—16 м прорывает эффузивно-сланцевую свиту в обрывах правого берега Амура, в 4—5 км выше с. Б. Михайловского. Соколова характеризует состав этих эффузивов довольно подробно (**1937**).

С правого берега р. Амура порфириты с их туфами и брекчиями распространяются и далее на В по зап. склону водораздела между рекой и Татарским проливом, захватывая частью самый водораздел и переходя севернее с. Богородского на вост. склон; в этом районе, по Мелиоранскому, порфириты на берегу р. Амура перекрывают песчаники чаятынской свиты, а в верховьях р. Тымми слагают высокие гольцы и лежат на дислоцированных песчаниках и сланцах монгольской свиты, т. е. моложе обеих этих свит, отнесенных нами к юре. Большемихайловская свита этого исследователя также сложена порфиритами, их туфами и туфобрекчиями, а также туфами кварц-порфиров (**1937**).

По левобережью устьевой части Амура Данилович также встретил развитие темных и плотных зеленоватых и лиловатых порфиритов с выделениями плагиоклаза, пироксена, иногда роговой обманки в гиалопилитовой или витрофировой основной массе. Они иногда настолько обогащены эпидотом, пиритом, кальцитом и хлоритом, что могут быть названы пропилитами. Порфириты лежат на размытой поверхности гранодиоритового массива в бассейне р. Кумля и покрыты толщей кварц-порфи-

ров, дацитов и их туфов, мощностью в сотни метров; в этой толще встречаются обломки темных порфиритов (1937).

По совокупности данных во всем районе Нижнего Амура приходится считать, что интрузии гранита, гранодиорита и диорита моложе юры, свиту которой они прорывают и изменяют, но древнее нижнего мела, так как эффузивная толща порфиритов и осадочно-эффузивная большемихайловская моложе их, а первая лежит на их размытой поверхности. Очевидно, интрузии были связаны со складчатостью юрской свиты, за которой последовал размыв, а затем уже отложение нижнемеловых осадков, здесь континентальных, и обширные эффузии сначала порфиритов и других более основных пород (жилы которых пересекают юрскую свиту) — спилитов, диабазов, а позже — более кислых — кварц-порфиров и альбитофиров. Цагаянская верхнемеловая свита перекрывает эти кислые эффузивы.

Последовательность вулканических явлений в Сихотэ-алине, по новейшим данным, очень похожа на изложенную по району Нижнего Амура. Воларович и Скороход отмечают три интрузивные эпохи — варисцийскую, послеюрскую (новокиммерийскую) и третичную (ларамийскую). Мезозой до конца юры отличался полным покоем в отношении вулканизма, судя по тому, что ни туфов, ни даже туффитов в составе триаса и юры они не упоминают. Но в конце юры, очевидно в связи с новокиммерийской фазой, создавшей складчатость триаса-юры, произошла крупная интрузия гродековских гранитов, залегающих стратиграфически выше ауцеллового горизонта юры. Лучше всего эта интрузия представлена в Южноуссурийском крае, где она имеет форму огромного батолита. По Бернштейну этот батолит занимает около 15 000 км²; в центре Гродековского района на его размытой поверхности залегают нижнемеловые и четвертичные отложения, а на западе гранит граничит с триасом и юрой, которые он метаморфизует на значительной площади. Этот массив сложен из нормальных гранитов, гранодиоритов и кварцевых диоритов; на ряду с равномернозернистыми разностями встречаются порфировидные и микропегматитовые; переходы между этими типами то резкие, то постепенные. Большое распространение имеют участки крупнозернистых дресвянистых гранитов; отмечены явления каолинизации и серицитизации полевых шпатов и хлоритизации темных компонентов. К Ю от этого массива, в Посьетском районе расположен другой, представленный сильно вариирующими по составу гранодиоритами, затем большой массив гранодиоритов в верховьях р. Даубихэ и многочисленные штоки площадью от 1 до 40 км². Севернее этого района, в верховьях р. Иман обнажается целая серия мелких массивов гранитоидов, сильно метаморфизующих триас и юру, судя по чему здесь можно предполагать близость батолита на глубине, а мелкие массивы считать его сателлитами, эродированными до эндобатолитовой зоны; здесь имеются нормальные граниты, гранодиориты и кварцевые диориты, широко вариирующие. Аналогичные батолиты,

вскрытые в эпи- и эндобатолитовых зонах, найдены в бассейнах рр. Оной, Хунгари, Тумнина, Коппи, а сравнительно мелкие тела распространены в Среднем и Сев. Сихотэ-алине, например штоки в Хабаровском районе. Бернштейн дает сравнение всех гранитоидов хребта и подробное описание их; мезозойские отличаются слабым катаклазом, очень неоднородными составом и структурой, преобладанием роговой обманки и отсутствием в жильной фации аплитов и пегматитов (**1936 г.**).

К тому же возрасту, вероятно, принадлежит и сиенит-порфир, который, по Елиашевичу, образует интраформационный лакколит, внедрившийся между верхним карбоном и угленосной юрой (по новым данным — мелом), а также гранит о. Аскольда, прорывающий кварциты, песчаники и конгломераты, триасовые по Виттенбургу.

Эффузии в хр. Сихотэ-алине начали проявляться во второй половине мелового периода, так как в свите Цемухе, лежащей выше угленосной никанской, сильно развиты туфогенные образования — внизу туффиты с галькой и обломками сравнительно свежих основных пород, выше туфы с галькой основных эффузивов, секрециями цеолитов и прослоями туфогенных песчаников, вверху мощная толща туфо-конгломератов. В районе Ольга-Тетюхе им соответствуют эффузивные и гипабиссальные породы, а к С и СЗ огромные поля заняты основными гипабиссальными породами. К самым верхам мела относят ольгинские кварц-порфиры, фельзиты и ортофиры, слагающие большие площади по побережью Японского моря; они образуют покровы, местами достигающие 800—1000 м мощности (Волаpович и Скороход).

В дополнение к этим данным нужно еще указать наблюдения Леонтовича, Принада и Пэка в Хабаровских высотах — изолированной горной группе в низовьях р. Уссури. Здесь хехцырская, предположительно юрская, свита прорвана в хр. М. Хехцыр двумя небольшими массивами гранодиорита и кварцевого диорита, а почти весь южн. склон Б. Хехцыра сложен из тех же пород, тогда как на северном несколько мелких интрузий состоят из более кислых пород — нормального гранита и гранит-порфира, которые спорадически попадаются и на южн. склоне среди указанных более основных гранитоидов. Кроме того, кварц-порфиры образуют ряд скалистых сопочек вдоль железной дороги, между разъездами Красная Речка и Корфовская, и большое поле на южн. склоне Б. Хехцыра; эти выходы располагаются на одной и той же линии СВ направления и представляют, очевидно, результат более молодого излияния по линии разлома. В М. Хехцыре среди хехцырской свиты в большом количестве встречаются жильные роговообманковые порфириты в виде небольших скал, а по склонам хребта — в виде россыпей среди гранодиорита; местами они переходят в кварцевые порфириты (**1932 г.**, 14—22). Все эти породы мезозойского возраста описаны и легко сопоставляются с вышеуказанными интрузиями и эффузиями хр. Сихотэ-алинь.

На о. Сахалине мезозойский вулканизм проявлялся, повидимому, слабо. Доказательством его можно считать туфогенные сланцы, песчаники и брекчии и кислые андезитовые туфы, перемежающиеся с глинистыми сланцами, песчаниками и конгломератами, образующими очень мощную свиту на п-ове Шмидта, по Тихоновичу, который считал эту свиту предположительно неокомом (что Криштофович отвергает); на ней несогласно лежит верхний мел. Туфогенный характер этой свиты Тихонович объясняет предшествующими излияниями пород габбро-диоритовой магмы (**3684**, 73, 74). Дервиз, описавшая туфы этой свиты, упоминает, что на мысе Рымника свита глинистых сланцев мелового возраста прорезана жилой гранита, который можно отнести ко второй фазе дислокаций в конце мела или в самом начале третичного периода (**2269**, 17, 69, 70). В японской части Сахалина верхнемеловые отложения, по Ябэ, содержат примесь туфового материала (**3978**, 426).

Северо-восточная область Сибири отличалась значительным проявлением мезозойского вулканизма, но не на всей площади. Громадная дуга хр. Верхоянского, существенно сложенная из мезозоя, на большей части своего протяжения почти лишена изверженных пород. Небольшая по площади интрузия обнаружена в верховьях р. Эчий, на водоразделе хребта к ССЗ от давно известного Эндыбальского месторождения серебряно-свинцовых руд. Она состоит из гранита, окруженного контактовой зоной роговиков. Довольно обильны жилы гранит-порфира и кварц-порфира как вокруг этой интрузии, так и южнее по водоразделу до Эндыбала и затем на южн. склоне, в районе вновь открытых серебряно-свинцовых месторождений в бассейне р. Балбук. Порфировые жилы Эндыбала упоминал уже Меглицкий, приписывавший им особую ось поднятия и более молодой возраст, чем граниту, поднявшему осадочные породы хребта (**1256а**, 208, 209). Как эти жилы, так и площади роговиков в нескольких местах водораздела можно считать доказательством наличия на небольшой глубине крупного гипабиссального тела гранита, один из куполов которого только и вскрыт эрозией в верховьях р. Эчий (Смирнов, **1934 г.**, 1—28).

Весьма возможно, что подобные же небольшие выходы гранита будут найдены и в других неизученных еще частях хр. Верхоянского и его сев. продолжения — хр. Орулган. Из других пород в хребте известны только жилы диабаза.

В южной части хр. Верхоянского, между рр. Аллах-юной и Юдомой, свита триаса и юры-мела прорвана целым рядом массивов гранодиорита и биотито-роговообманкового гранита, сопровождаемых жилами пегматита, аплита, белого кварца с биотитом и полевым шпатом (иногда в зальбандах жил пегматита), кварца с флюоритом и дайками кварц-диорита. Кроме гранит-аплита в жилах встречены также в контактовой зоне массивов гранит-порфиры, сиенит-порфиры и редко габбро-диориты. Как среди массивов, так и независимо от них, найдены кварц-порфиры; эти

молодые кислые эффузии развиты в бассейне р. Акачан, притока р. Юдомы (из отчета С т о л я р а, **1934** г.). Этот район соприкасается уже с районом верховий Маи, эффузивы которого упомянуты выше.

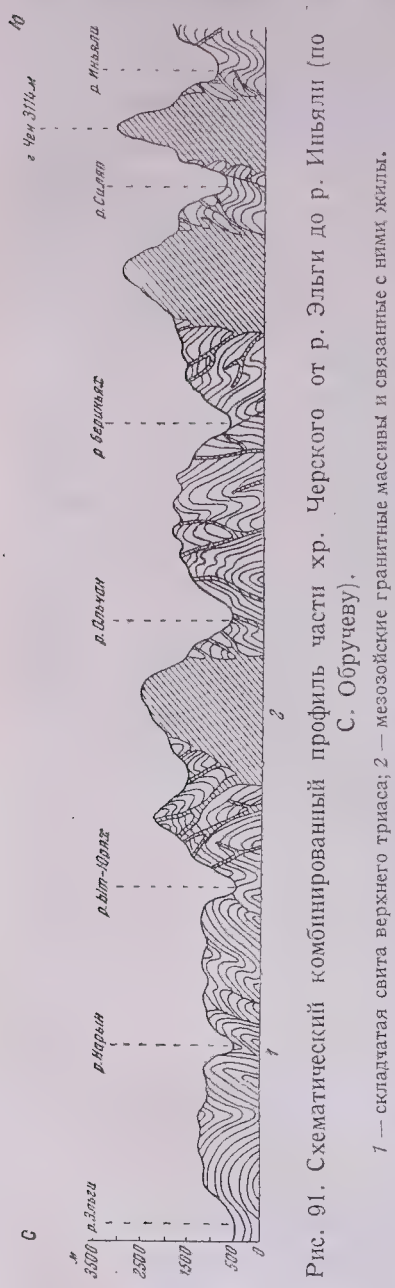


Рис. 91. Схематический комбинированный профиль части хр. Черского от р. Эльги до р. Иньяли (по С. Обручеву).

1 — складчатая свита верхнего триаса; *2* — мезозойские гранитные массивы и связанные с ними жилы.

В бассейне р. Яны, в местности между правым берегом р. Яны и низовьем р. Адычи, свита триаса прорвана интрузиями порфировидного биотитового гранодиорита, слагающего отдельные горы Эндагоча, Киргилях, Кигиля, Ыннах-хая и Арга-ыннах-хая; вокруг интрузий сланцы и песчаники триаса превращены в слюдистые и кварцево-слюдистые сланцы и роговики и пересечены дайками разной мощности, СВ и широтного простирания, аплит-аляскита и гранит-порфира, которые наблюдаются и в самом гранодиорите. Имеются также секущие жилы диабаза и кварцевые жилы с оловянным камнем и вольфрамитом (из рукописи Д е м о к и д о в а).

В аплитовых жилах в центральных частях обычны шлировые выделения пегматита с турмалином и арсенопиритом; иногда аплит подвергся грейзенизации. Горы Кигилях и Ыннах-хая и гранитные столбы на их вершинах описал уже Б у н г е (**1666**, 80—83). По р. Яне у ст. Сасыбасской выше Верхоянска между триасовыми сланцами залегают покровы кварц-порфира. К тому же возрасту, может быть, принадлежат граниты Св. Носа и о. Б. Ляховского. На о. Котельном трапп горы Малакатынтас, натровый липарит и оливиновые породы даек в триасе у р. Царевой, очевидно, послетриасовые. Гораздо обильнее проявления вулканизма в хр. Черского. По С. О б р у ч е в у, дислокации австрийской фазы после нижнего мела сопровождались многочисленными интрузиями серого порфировидного гранита, гранодиоритового типа, слагающего крупные масивы, с которыми связаны жилы порфира, диорита, пегматита, аплита. Туфы верхнего триаса по верхнему течению р. Колымы указывают излияния порфиритов этой эпохи, вероятно из вулканов по соседству на юго-востоке Колымской платформы или в хр. Гыдан (**1933 г., 1934** г.) (рис. 91, 92).

В хр. Тас-кыстабыт, по исследованиям экспедиции О д и н ц а 1933 г., триас прерван целым рядом массивов гранита, слагающим высшие и наиболее живописные по формам части рельефа; граниты являются биотитовыми ортоплагиоклазовыми с преобладанием плагиоклаза, по периферии массивов переходят в гранодиориты, а в одном случае — в гиперстен-биотитовый гранит с графитом; встречен также роговообманково-биотитовый гранит с ортитом. Из эффузивных пород значительно распространены пироксеновые дациты, иногда сопровождаемые туфами, развитые в юго-зап. части хребта до водораздела и частью в бассейне р. Неры; они образуют мощные покровы, перекрывая триас; с ними связаны наиболее резкие альпийские формы гор. Туфы встречены только на юго-зап. склоне и в одном месте обнаружено их налегание на дислоцированный триас в виде пласта в 4—5 м, покрытого мощной толщей дацита; следовательно, по-

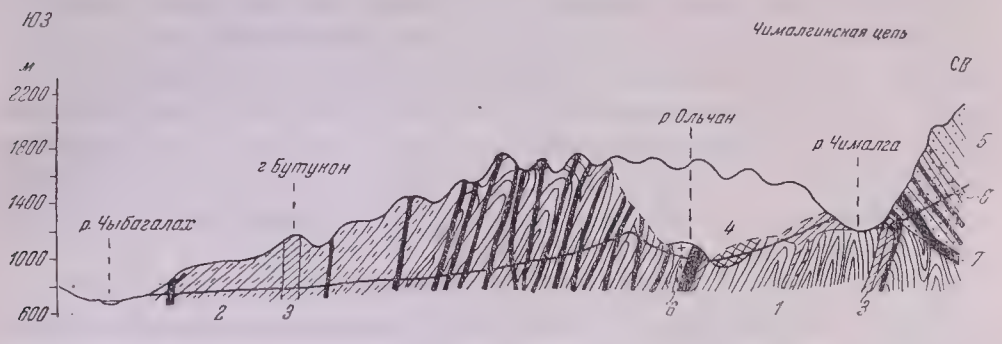


Рис. 92. Схематический разрез северных цепей хр. Черского от р. Чыбагалах до Чималгинской цепи (по С. Обручеву):

1 — докембрий; *2* — нижний и средний девон(?); *3* — порфиры и туфы палеозоя; *4* — юрские сланцы; *5* — вулканогенная свита юры [мела(?)]; *6* — юрские порфириты; *7* — диабазы и протеробазы.

следний изливался уже после дислокации. Редко наблюдается кварц-порфир в виде жил в 2—3 м в триасе близ гранита, а также жилы гранодиорит-порфира и граносиенит-порфира. Очень распространены диабазы в виде жил в 3—10 м, или дайк до 50—100 м (габбро-диабазы) в триасе, независимо от гранита. Кварцевые и кальцито-кварцевые жилы и прожилки в триасе, кварцевые и кварцево-турмалиновые жилы в граните встречаются, первые — часто, вторые — редко, и не обнаруживают оруденения. В контакте с гранитом породы триаса превращены: песчаники — в роговики, известковые сланцы — в эпидото-кальцито-кварцевую породу с гранатом. Диабазы и триас вблизи них нередко сильно пиритизированы (из рукописи).

К у п л е т с к и й недавно дал петрографическое описание изверженных пород р. Колымы по сборам С. О б р у ч е в а и более старым Т о л м а ч е в а и Ч е р с к о г о. По р. Колыме от Коркодона до Конзобоя постоянно наблюдается чередование потоков кислых и основных эффузивов, сопровождаемых туфами и брекчиями; среди кислых преобладают кварц-порфиры и кварц-кератофиры, основные представлены лабрадоро-

выми и альбитовыми порфиритами, диабазами и в меньшей степени спилитами. Многие из туфовых пород являются не типичными туфами, а эффузивными брекчиями, в которых угловатые обломки лав связаны более молодой такой же кислой лавой, что указывает несколько поднятий кислой магмы и раздробление ранее застывших потоков. Из жильных и интрузивных пород мезозойского возраста описаны щелочной гранит, близкий к кварцевому сиениту, порфир (палеотрахит), кварцевый сиенит, бескварцевый порфир, кварцевый кератофир, интрузивный сиенит Конзобоя с его жилами. По р. Омолону интрузии представляют несколько типов — типичные сиениты, частью кварцевые, напоминающие сиениты Конзобоя, и сиенито-диориты, переходящие то к диоритам, то к гранитам. Вообще породы Юкагирского плоскогория характеризуются преобладанием натрия над калием и повышенной щелочностью, которая не наблюдается в гранитах триасовых цепей хр. Черского. Кислые эффузивы, вероятно, являются результатом трещинных излияний и пользуются наибольшим развитием в мезозойских свитах р. Колымы, где можно наблюдать не менее 3—4 смен кислых эффузий основными, причем соотношения тех и других скорее говорят за полную независимость кислых и основных внедрений, чем за генетическую связь между ними. К у п л е т с к и й присоединяется к выводу Б а к л у н д а о выделении Чукотской петрографической провинции, характеризуемой распространением щелочных и полущелочных пород (**1935 г.**).

По Б и л и б и н у (**1935 г.**, 465) нижнемеловая вулканогенная толща бореальной трансгрессии с ауцеллами в Колымском золотоносном районе прорвана гранитом, который прорывается дайками эффузивов, переходящими выше в покровы, чередующиеся с туфогенными образованиями и залегающие на граните без признаков метаморфизма. В районе Охотского побережья эта толща сильно дислоцирована (падения до вертикальных) и прорвана интрузиями гранодиорита, в контакте с которым переходит в роговики, альбито-эпидотовые, альбито-амфиболовые и другие сланцы. Эти интрузии он связывает с ларамийской фазой складчатости. К а з а н с к и й на сев. берегу Охотского моря, между Охотском и Ямском, различал те же группы изверженных пород, как и Б о г д а н о в и ч на зап. берегу, за исключением габбровой, и дал характеристику пород групп гранита, возраста не древнее средней юры (граниты и связанные с ними гранит-порфиры, кварц-порфиры, диориты и гранодиориты), диабаза (авгитовые порфириты, авгитовые андезиты, траппы, часть которых моложе гранитов) и андезита (мареканитовые породы, кварц-порфиры, ортофиры, порфириты — самые молодые (**2572**, 702—711). В бассейне рр. Кухтуя и Ульбея он встретил в области развития триаса граниты (особенно гранодиориты) и их производные кварц-порфиры, аплиты и кварцевые жилы, пересекающие сланцы, а в Ланжинских горах к В от Охотска — те же породы и более молодые мареканитовые (Изв. Геол. ком., 1918, № 1, 215). Последние, под-

робно описанные Богдановичем в отдельной статье (**1947**), являются уже третичными.

В Чукотском крае, по новой сводке Сакса, резюмирующей результаты целого ряда неопубликованных еще отчетов исследователей последнего времени, вулканизм юрского времени проявился особенно сильно в сев. части и на Чукотском полуострове. На последнем нижнемезозойская лоринская свита прорвана габбро-диабазами, местами переходящими в габбро и дающими даже разности, близкие к пироксенитам; эти породы образуют штоки, дайки и силли, редко крупные массивы. Одновременны с ними габбро-диабазы, габбро, диабазы и оливиниты района мысов Шмидта и Биллингса бассейна р. Ванкарем, образующие небольшие выходы и превращенные в амфиболиты близ контакта с гранитами. Галька этих основных пород встречается в конгломератах юры на Чукотском полуострове и сев. склоне хр. Чукотского, что определяет возраст этих интрузий как приблизительно среднеюрский.

Немногим моложе биотитовые граниты, граносиениты и гранодиориты сев. части Чукотского края, прорывающие нижний мезозой и также давшие материал для юрских конгломератов; в зоне интрузий к ЮВ от м. Биллингса граниты милонитизированы и превращены в гранито-гнейсы, а осадочные породы нижнего мезозоя в контакте с ними превращены в кристаллические сланцы; в районе Чаунской губы биотитовые граниты также изменили породы нижнего мезозоя. Крупнозернистый лейкократовый биотитовый гранит, слагающий, по Исакову, группы гор Иннымнэ на водоразделе в пределах Колючинско-Мечигменской депрессии и обусловивший амфиболитизацию габбро-диабазов по соседству, вероятно того же возраста; он интрудировал после дислокации нижнего мезозоя и не катаклазирован. С ним связаны некоторые кварц-порфиры.

Биотитовый гранит, прорывающий глинистые сланцы и слагающий почти весь остров Четырехстолбовой группы Медвежьих островов к СЗ от устья р. Колымы, а также о. Крестовский и другие острова этой группы, описанный Кириченко (**2621**), скорее всего также относится к мезозою.

Этим гранитам севера Чукотского края, по Саксу, отчасти предшествовали, отчасти следовали за ними кислые эффузии, преимущественно кварц-порфиров, кварц-альбитофиров, липаритов, дацитов и андезитов, которые переслаиваются с верхними горизонтами нижнего мезозоя, нередко встречаются в гальке юрских конгломератов и даже цементируют последние, но в главной массе моложе юры и относятся, вероятно, к мелу. На северном склоне хр. Чукотского, повидимому, имеются граниты моложе юры, которые придется сопоставить с нижнемеловыми гранитами Анадырской депрессии и Аляски. На Чукотском полуострове габбро-диабазы и граниты покрыты мощной толщей (до 1000 м и более) эффузивов, переслаивающихся с туфогенными песчаниками и реже кремнистыми и углистыми сланцами мечигменской свиты. Среди эффузивов преобладают кварц-пор-

фиры, порфириты, дациты, фельзит-порфиры, риолиты, трахиты, местами диабазы, андезиты; судя по флоре, излияния начались в юре и продолжались, может быть с перерывами, в меловое и нижнетретичное время. Покровы их слагают на полуострове большие пространства, за исключением северо-востока. К западу, область их развития протягивается вдоль хр. Чукотского к Анадырскому плато, целиком сложенному из верхнемезозойских и кайнозойских эффузивов.

Рязанов, геолог экспедиции Кринского 1914 г. на Чукотский полуостров в районе залива св. Креста, сообщил, что в северо-зап. части этого залива на его зап. берегу залегают широким поясом андезиты, дациты, липариты, порфириты и кварц-порфиры; они образуют жилы и покровы, чередующиеся с толщами обломочных, преимущественно туфогенных пород (из рукописи).

В области Североануйского хребта отложение нижнего мезозоя закончилось внедрением жильных порфиров, за которыми следовали интрузии кварц-монцонитов, граносиенитов, гранодиоритов и кварц-диоритов и, наконец, плагиогранитов и порфир-гранитов. Вакар относит весь комплекс кислых интрузий к юре и считает, что киммерийский вулканический цикл завершился в меловое время появлением эффузивов — кварц-порфиров и их туфовых конгломератов. Кислые и основные эффузии и интрузии гранитов и гранит-порфиров встречены также в хр. Гыдан на перевале с р. Еропол на Б. Анюй.

Внутри о. Врангеля, судя по гальке, вероятны выходы гранитов и андезитов. Соседний о. Геральда целиком сложен из гранитов и порфиров, вероятно мезозойских.

Никольский в описании гранитов Колючинско-Мечигменского района Чукотского полуострова выделяет наиболее древнюю граносиенитовую интрузию, прорвавшую кристаллические сланцы, мрамора и метаморфическую свиту, затем варисцийские лаврентьевские граниты, рассекающие граносиениты и те же древние метаморфизованные породы; судя по зернам циркона и обломкам турмалина в лоринской свите нижнего мезозоя эти граниты древнее мезозоя. Галька гранита и пегматита, похожих на породы лаврентьевской интрузии, имеется в конгломератах мечигменской свиты. Мезозойские интрузии представлены биотитовыми лейкократовыми и аляскитовыми гранитами, по периферии переходящими в гранодиориты и кварц-сиениты, и микропегматитовыми гранитами. Все массивы этих гранитов прорывают и изменяют лоринскую свиту нижнего мезозоя, а микропегматитовые — также мечигменскую свиту верхнего мезозоя. Из жильных пород гранитов встречены гранит-аплиты, кварц-порфиры, лампрофиры и очень редко пегматиты. С микропегматитовыми гранитами и кварц-порфирами связаны кварцевые жилы гребенчатой структуры (из рукописи). С. Обручев находит, что доказательств варисцийского возраста граносиенитов и лаврентьевских гранитов Никольский приводит мало, эти породы могут быть и киммерийскими,

но граносиениты, возможно, древнее юры. Остальные интрузии — верхнемеловые и моложе. В общем для полуострова можно принять пять эпох интрузий (из письма).

В Анадырской депрессии древнейшими изверженными породами являются основные и ультраосновные, представленные в южн. части хр. Пекульней роговообманковыми габбро и норитами, переходящими в косьвиты, лерцолиты, пироксениты и верлиты, а в Усть-Бельском массиве — пироксенитами, перидотитами, дунитами, змеевиками и габбро. Тот же возраст, вероятно, имеет габбро хр. Золотого, верховий р. Танюрер и залива Онемен. Несколько моложе интрузии кислых пород — гранодиориты и диориты Чуванских и Щучьих гор, местами переходящие в габбро, роговообманково-биотитовый гранит крупного массива в хр. Пекульней, лейкократовые граниты, переходящие в кварц-диориты и адамеллиты, пользующиеся значительным развитием в южн. отрогах хр. Чукотского, граниты и гранодиориты хр. Золотого. Все интрузивные породы прорывают верхнюю юру и нижний валанжин, а граниты и гранодиориты Щучьих гор — также покровы порфирита. Елисеев относит интрузии к промежутку между нижним валанжином и альбом. Сакс, отмечая, что почти все граниты Колымского приискового района имеют нижнемеловой возраст, приходит к выводу, что для северо-востока Сибири вулканический цикл этой эпохи имел основное значение.

Этот цикл отличался также эффузиями. В Анадырской депрессии изливались липариты и липарито-дациты, галька которых попадается в базальном конгломерате альба. На Анадырском плато и в Щучьих горах появились покровы порфиритов, ортофиров и трахитовых порфиров, выше сменяемых базальтами и измененных в контакте с нижнемеловым гранитом. В альбе и сеномане излияния продолжались: в конце альба—андезитов, в сеномане — андезито-базальтов Анадырской депрессии. Затем вулканическая деятельность замерла и возобновилась в датскую эпоху излиянием порфиритов, диабазов, долеритов, андезитов, мандельштейнов и базальтов.

В вост. части хр. Коряцкого имеются габбро-диабазы, судя по гальке в руслах рек, а в его зап. части по р. Вивник интрузии габбро и пироксеновых горнблендитов прорывают мезозойские сланцы и песчаники; с ними, повидимому, синхроничны покровы оливиновых базальтов (Машковцев и Чурин, **1931 г.**, 56—59). [1]

---

[1] В конце 1936 г. вышел из печати целый ряд очерков геологии северо-востока Сибири, в которых дается более подробное описание изверженных пород мезозоя. Кропоткин и Шаталов характеризуют их в общем очерке северо-востока (Мат. по изуч. Охотско-Колымского края, серия 1, вып. 3, 68—82), Рабинович описывает породы южн. части Охотско-Колымского края (там же, вып. 7), Васьковский характеризует жильные породы Колымского района (там же, вып. 9, 7—28) и Елисеев — изверженные породы Анадырского бассейна (Тр. Аркт. инст., 38, 100—105). Использовать в тексте все эти данные я уже не мог.

В меловой зеленокаменной толще Камчатки, кроме подчиненных ей порфиритов, их туфов и аггломератов, имеются интрузии основных пород — габбро и перидотитов (к В от Нерпичьего озера); в непосредственном соседстве с этой толщей те же породы выходят около Петропавловска и в других местах. Реже среди зеленокаменной толщи встречаются гранодиориты (из сводки З а в а р и ц к о г о **1936 г.**).

Г р е ч и ш к и н в сводном геологическом очерке Камчатки оставляет открытым вопрос о возрасте гранитов Срединного хребта, а также кварц-диоритов и монцонитов, но отмечает, что нахождение мощной дайки гранит- пегматита в породах лесновской толщи на р. Ватанной определенно говорит о наличии и мезозойского гранита.

В общем весь Дальний Восток, включая Вост. Забайкалье, и северо-восток Сибири, испытавшие сильные дислокации мезозойского цикла, естественно представляют область значительного проявления вулканизма, связанного с новокиммерийской, австрийской, субгерцинской и ларамийской фазами. Что же касается древнекиммерийской, то хотя местами, например по р. Адыче в бассейне р. Яны и в хр. Тас-кыстабыт, триас прорван гранитом, но утверждать, что он принадлежит именно этой фазе, нельзя, в виду отсутствия более молодых отложений по соседству, которые могли бы дать определение верхнего предела его возраста. Но вулканизм несомненно начал проявляться уже в верхнем триасе, судя по туфогенности его отложений в разных местах и их перемежаемости с диабазами, мелафирами в районе к С от р. Шилки (по К л е в е н с к о м у). Этот древнекиммерийский вулканизм можно считать начальной фазой мезозойских интрузий и эффузий после эпохи покоя в конце палеозоя и в начале мезозоя. Сильно проявляется вулканизм в связи с новокиммерийской фазой дислокации, нарушившей залегание триаса, нижней и средней юры; этой фазе, очевидно, принадлежат «молодые» граниты Вост. Забайкалья (если не все, то большинство), граниты и связанные с ними породы Охотского побережья, габбро-диабазы и граниты севера Чукотского края, граниты Олекминского Становика, Амурского бассейна, гродековские граниты Сихотэ-алиня и, может быть, гипабиссальные интрузии Алданского плато. Вслед за этими интрузиями начались излияния разных кислых и основных эффузивов, слагающих эффузивно-туфовую свиту эстериевой юры Вост. Забайкалья, диабазовой магмы Охотского побережья, основные и кислые эффузии бассейна р. Амура, Сихотэ-алиня, севера Чукотского края. Эти проявления вулканизма захватывают местами и эпоху нижнего мела. Возможно, что эффузии липаритов, трахитов, андезитов и части базальтов Селенгинской Даурии принадлежат к этой же эпохе конца юры и начала мела.

Австрийская фаза дислокаций после нижнего мела также сопровождалась обильными интрузиями; ей приписывают граниты хр. Черского (вероятно, и хр. Верхоянского, хр. Тас-кыстабыт и других этой области), основные и кислые интрузии Анадырской депрессии, за которыми следо-

вали эффузии, затем часть эффузивов Нижнего Амура и Сихотэ-алиня, эффузивы и основные интрузии зеленокаменной свиты Камчатки, туфы о. Сахалина. Разнообразные эффузии Верхоянско-Колымского края следуют за этой фазой. Возможно, что если не гипабиссальные интрузии Алданского плато, то часть эффузивных и жильных пород этого района также принадлежит австрийской фазе.

Субгерцинская фаза в сеноне в отношении вулканизма как будто составляла непосредственное продолжение австрийской и проявилась только местами постепенно ослабевавшими эффузиями, давшими материал для туфов и туфогенных пород свиты Цемухе в Сихотэ-алине, верхнемеловой свиты Японского Сахалина; некоторые эффузии Охотского побережья и Колымского бассейна также могут принадлежать этой фазе.

Наконец, ларамийской фазе, проявившейся во всей этой области уже гораздо слабее, за исключением Анадырской депрессии, хр. Коряцкого и Камчатки, можно приписать основные эффузии Анадырской депрессии, базальты хр. Коряцкого, андезиты и базальты Чукотского полуострова (частью), порфиры Ольгинского района Сихотэ-алиня.

3. Полезные ископаемые мезозоя

Удобнее рассмотреть их по отдельным областям и затем уже дать общую сводку по категориям.

Характеристика дислокаций этой эры, проявившихся сильно только на востоке и северо-востоке Сибири, создавших там складчатые горы и постепенно ослабевавших западнее, где они имели уже германотипный характер, указывает, что более или менее сильное оруденение разными металлами глубинного происхождения мы можем ожидать только в вост. и сев.-вост. районах. Зато обилие озер разных эпох мезозоя на всем протяжении Сибири, от Урала до Тихого океана, говорит о возможном обширном развитии угленосности, а теплый климат мезозоя позволяет думать, что на больших площадях денудированных палеозойских и более древних структур вне мезозойских озер местами сохранились и месторождения выветривания, образовавшиеся в течение этой эры. Сравнительная молодость складчатых гор на востоке и северо-востоке указывает, что рудные месторождения, связанные с интрузиями,в большинстве случаев не могут быть глубоко размыты, а это, в связи с гипабиссальностью большинства интрузий, позволяет надеяться на нахождение разнообразных руд, вскрытых размывом.

Действительность в общем подтверждает эти умозаключения, и только Киргизская степь может составить исключение. В этой области изверженные породы Семейтавского комплекса, как указано выше, могут принадлежать не последним фазам палеозоя, а древнекиммерийской фазе, и в таком случае целый ряд рудных месторождений из перечисленных нами в гл. VII (стр. 667—669) должен быть отнесен к мезозойским. Горностаев, ссылаясь на Ферсмана, думает, что именно этому

комплексу Казахстан обязан своей насыщенностью цветными металлами (**1935 г.**, 991). Но в виду недостаточной доказанности мезозойского возраста этого комплекса, а также недостаточной выясненности, какие рудоносные интрузии области входят в его состав, мы ограничимся сказанным, не выделяя из списка месторождений, приведенных в гл. VII, те, которые могут быть мезозойскими.

Ископаемые угли области большею частью относятся к более древним частям мезозоя, именно к рэт-лейасу. Таковы угли Челябинского бассейна с его продолжениями на С и на Ю, затем угли месторождений Бай-конур и Кияхты на зап. окраине Киргизской степи, в Майкюбенском районе, углистые сланцы в юре Карагандинского бассейна и верхней свиты Кендерлыкского бассейна в Сауре. Практическое значение двух последних месторождений еще не определено, остальные же достаточно подробно описаны с указанием качеств угля и запасов в гл. IX и X. Добавим, что в Челябинских месторождениях, по Либровичу, разведанные запасы угля определяются в количестве 0.8—1.2 млн. т, угли бурые длиннопламенные, неспекающиеся, золы в рядовом угле свыше 20%, в отдельных кусках 5—10%, летучих веществ от 30 до 35%, серы 0.5—1.5%. На Тугайкульских копях девять рабочих пластов в 1—2 м, на копях Кыштымских заводов — 7 пластов в 1—10 м, на других также есть пласты в 5—10 м (**1923 г.**). Геологические запасы оцениваются теперь в 1.75 млрд. т. Новейшие данные о геологии бассейна, петрографическую и физико-химическую характеристику углей, методы обогащения и т. д. можно найти в сборнике «Челябинские угли», изданном Уральским филиалом Академии Наук в 1935 г.

Признаки нефти обнаружены по Б. Югану, левому притоку среднего течения р. Оби, и по левобережью р. Енисея; те и другие, повидимому, в связи с выходами мезозойских отложений. На Енисее начато уже разведочное бурение.

Из других полезных ископаемых мезозойского возраста Кассин упоминает только сферосидериты и бурые железняки, подчиненные угленосным отложениям, бокситы и каолин как месторождения выветривания, юрские серые глины, возможно, огнеупорные, белые и красные глины и гипс в меловых отложениях. Железные руды указанного типа имеют промышленное значение в Карагандинском бассейне, где они работались, и в Майкюбене (**1931 г.**, 54, 56).

На Алтае мы не знаем ни осадочных отложений, ни интрузий мезозоя, следовательно, полезные ископаемые этой эры могут присутствовать только в виде месторождений выветривания, еще не открытых. Впрочем, Горностаев полагает, что самые молодые интрузии этой области принадлежат к семейтавскому комплексу (**1934 г.**, 1060), и в таком случае часть месторождений, указанных в гл. VII, может быть мезозойской.

В Кузнецком бассейне мы знаем отложения триаса, юры и прорывающие их в виде силлей базальты; с последними по возрасту

могут быть одновременны также диабазы, порфириты, эссекситы, пересекающие в виде жил и силлей верхний палеозой. Оруденение, связанное с этими основными породами, неизвестно. Юрская свита является угленосной и содержит довольно многочисленные пласты угля различного качества, а также углистого и горючего сланца. В виду того, что главное богатство бассейна составляют верхне-палеозойские угли, на юрские до сих пор обращалось мало внимания и ни одно месторождение их не разрабатывается и даже, насколько видно из литературы, не разведано как следует. В подробном сборнике по полезным ископаемым Зап.-Сиб. края **1935** г., т. III которого посвящен углям главным образом Кузнецкого бассейна, о юрских углях находим мало данных. Их упоминает Васюхичев в Плотниковском районе, указывая только пласт до 0.45 м в скважине № 283 по р. Ср. Уньге и пласт 9 м в окрестностях д. Панфиловой (194). Больше сведений приводит Хахлов из юго-вост. района, где Боровковское месторождение содержит один пласт угля в 0.75 м, Колчезасское — три пласта угля в 1—2 м, 0.9 м и 0.8 м, с содержанием золы в 17. 43 и 20%, летучих веществ 35. 25 и 38%, второе Колчезасское — семь пластов в 0.5—0.8 м и Балбынское — один пласт в 1.2 м; для последних указаны только выходы смолы, газа и полукокса. Запасы Колчезасского по категории С 1 450 000 т и Балбынского 9 600 000 т до глубины 100 м (343, 344). Наконец, в Осиновском районе Звонарев и Станов упоминают несколько пластиков угля в нижнем и среднем горизонте юрской свиты (один пласт в 1 м) и два пласта в верхнем горизонте (один — местами до 5 м). Уголь смоляно-блестящий с неровно-раковистым изломом, нередко тонко прослоенный углисто-глинистым и глинистым материалом. В соседнем к северу Новоосиновском районе юрские угли то матово-шелковистые из микролинзочек блестящей разности и углисто-глинистого материала, то фузитовые, подобно палеозойским (381—383). Данные Нейбурго характере юрских углей приведены в гл. X.

Из других ископаемых мезозоя в бассейне известны сферосидериты, образующие линзы и прослои местами промышленного значения, например, у д. Захаровой по рч. Ю. Уньге.

В Салаире, Кузнецком Алатау, Минусинской впадине, Зап. и Вост. Саяне полезные ископаемые мезозойского возраста не известны. В виду отсутствия мезозойских отложений во всех этих областях, нельзя определить, принадлежат ли некоторые изверженные породы и связанное с ними оруденение мезозою. Возможно присутствие остатков месторождений выветривания, образовавшихся в течение этой эры в виде бокситов, латеритовых железняков, каолинов и т. п. образований; но до сих пор они не установлены.

На Среднесибирской платформе мы находим ряд угленосных бассейнов юрского возраста — Чулымо-Енисейский, Канский, Иркутский, Вилюйский, по берегам нижнего течения р. Лены, в ни-

зовьях рр. Оленека, Хатанги и Анабары. Последние три месторождения не разведаны и даже не описаны; угленосные пласты в низовьях р. Анабары отметил Толль (**3694б**), в Хатангской губе — Адлер, а с низовья р. Оленека был доставлен кусочек гагата и сообщено, что местное население пользуется им, как топливом, но местонахождение не указано. Месторождения указанных крупных бассейнов достаточно подробно описаны в гл. X, где даны и сведения о мощности, качествах и запасах угля. По последним сведениям, по р. Пясине, в 85 км от ее устья, найдено до 6 рабочих пластов угля, мощностью от 0.5 до 3 м, прослеженных по простиранию на 12—13 км. Уголь малозольный, хорошего качества. Неизвестно, подчинен ли он тунгусской свите верхнего палеозоя (что наиболее вероятно), или же местному выходу мезозоя.

Каменный уголь, подчиненный угленосной свите предположительно верхнемелового возраста, развитой между Хатангской и Анабарской губами и на о. Бегичева, образует в нижней половине пласты от 3 до 6 м мощности, а в верхней — более многочисленные, но не толще 1 м, чаще же только до 0.5 м; на о. Бегичева, по Емельянцеву, выходы некоторых пластов прослежены на несколько километров при сохранении мощности. О качествах его сведений нет.

В Булунском месторождении практическое местное значение имеет огенер-юряхская свита, содержащая семь пластов угля матового и блестящего, причем пласт 7-й имеет запас около 400 000 т. На карте Гусева угленосная свита занимает площадь по левому берегу р. Лены от Говорова до Кумахсурт (и дальше), до водораздела к р. Оленеку, на котором выступает подстилающая ее морская свита; последняя тянется и по правому берегу, местами (в изгибах реки) немного захватывая и левый при общем ССЗ простирании.

В Сангарском месторождении суммарный запас угля, по данным партии Зейденберга 1933—1934 гг., до глубины 100 м по всем категориям определяется в 4 млн. т (из рукописи).

В Кангаласском месторождении запасы угля определены Семеновым по разведкам 1931 г. всего в 19 млн. т (А — 2,310 млн. т, В — 1,790 млн. т, С — 15,580 млн. т). Уголь не коксуется, содержит 6—14% золы, 0.2—0.5% серы и до 40% летучих веществ (из рукописи).

Источник горючих газов обнаружен по р. Берге, впадающей в р. Лену слева, в 14—15 км на З от Сангарского месторождения: газ, вспыхивающий от спички, бурно выделяется как из воды, так и на пойменной террасе левого берега на площади до 2000 м² (из рукописи Фришенфельда).

Возможно, что небольшая часть углей Тунгусского бассейна и происшедших из них в контакте с траппами графитов принадлежит мезозою. Угленосным свитам в этих бассейнах местами подчинены залежи сферосидерита и бурого железняка, которые кое-где разрабатывались кустарно, например в Иркутском и в Вилюйском бассейнах. Если часть траппов

Тунгусского бассейна относится к мезозою, то возможно нахождение связанных с ними месторождений сульфидов и магнитного железняка, описанных в гл. VII.

Остается еще упомянуть о золотоносности байкальских конгломератов, давно известной и давшей материал для четвертичных россыпей, которые работались по долинам рч. Б. и М. Коты, Сенная, Жилище, Нижняя падь, Крестовка, Черемшанка, впадающих в Байкал между истоком р. Ангары и устьем р. Голоустной. Прииск по рч. М. Коты описывали уже Гофман (**347**, 102) и Макеровский (**469**), затем Меглицкий (**1258**) и Чекановский (**1562**), более подробно Черский. Уже первые два пришли к выводу, что золото россыпи получилось при размыве конгломерата, цемент которого содержит золото; содержание золота в россыпи колебалось; оно представляло или тонкие листочки или даже пыль, так что легко сносилось водой, и для уловления его к хвостам бутар подставляли кади. Черский не сомневался, что золото находится в самом конгломерате, так как получил видимые следы его путем амальгамации части цемента, взятого прямо из утеса около долины М. Варначки, а также потому, что вся долина как Сенной, где работался прииск, так и М. Котов, за исключением устья последней, проложена в конгломерате. Черский оставил под сомнением вопрос: оплодотворен юрский конгломерат самостоятельно, или же он заимствовал золото из более древних полевошпатовых пород? Уверение Стрежнева, который на М. Котах добыл кусочек золота, вросший в гранитовидную полевошпатовую породу, склоняет Черского к последнему предположению (**1592а**).

Россыпь, которую работали в 1912 г. по р. Крестовке, описал Широкий (**3921**); речка прорезала мощный пласт конгломерата, достигающий при устье 48 м и прорезанный бессистемно стоками (?) молочного кварца; верхние 10 м имеют кремнекислый цемент, нижние известково-глинистый. Золотоносный пласт состоит из разрушенного конгломерата в 2—3 м мощности, постелью служит плотный конгломерат с известково-глинистым цементом; постель очень неровна и образует в россыпи скалы. Последние и постель также работаются; первые поддаются кайле, и цемент, освобожденный от валунов, раздробляется, подвергается действию проточной воды, от которой быстро разрушается и идет в промывку вместе с песками. Постель очищают от пласта и на нее пускают воду, от действия которой цемент в 2—3 дня настолько размягчается, что свободно разбирается кайлой на глубину 15—20 см. Этим способом пользуются только золотничники и хищники; последние ежегодно весной в падях, устье которых сложено из конгломератов и омывается Байкалом, также снимают слой «отпотевшего» пласта. Кроме того, по их словам, конгломерат, подверженный действию воды, обогащается за счет золотосодержащего размываемого цемента, и обогащенный пласт содержит до 8 зол. золота в куб. сажени, но площадь его очень невелика.

Широкий брал пробы с разных уровней конгломерата и нашел, что он содержит мелкие видимые значки золота; валуны конгломерата золота не содержали, кроме некоторых — кварцевых. Он указал также, что долина Крестовки, а также р. Большой и их притоков, наполнены (?) обломками конгломератов и редкими большими кусками кварца.

На основании данных Черского и Широкого нельзя сомневаться, что байкальские конгломераты золотоносны и содержат золото в цементе и кварцевых валунах, может быть, заимствованное из архейской свиты при ее размыве. Непонятны «стоки» молочного кварца, прорезающие конгломерат. Они могут представлять или натеки кварца (или извести) на обрывах конгломерата и в таком случае никакого значения не имеют, или же кварцевые прожилки, которые могли иметь известное значение в отношении золотоносности конгломератов. Новейшие исследователи не упоминают о кварцевых жилах в конгломератах. В 1924 г. Тетяев посетил разведку на золото, которая велась на дне Байкала в 25 км к С от Лиственичного и не давала серьезных результатов; по его указанию она была перенесена в другое место по соседству с выходом базальных слоев конгломерата, наиболее надежных в смысле золотоносности, и определила промышленную россыпь вдоль берега, до 650 м длины, 30 м ширины и до 1 м глубины, с средним содержанием золота в 1½ зол. и запасом около 100 пуд. (Изв. Геол. ком., 1925, № 2, 199). Указанный в этом сообщении запас явно ошибочен, так как подсчет объема россыпи в 19 500 м³ дает другие результаты.

В 1930 г. Базжин производил специальные разведки для определения золотоносности конгломератов этого района, но результаты их не опубликованы, и о дальнейших мероприятиях в этом отношении, в виде разведок или эксплоатации месторождения, сведений в печати нет. Практическое значение этих конгломератов сомнительно; они представляют скорее всего дельтовое отложение большой реки, впадавшей в Иркутское озеро и стекавшей с горной страны, возвышавшейся на месте Байкала, или же составлявшей низовье р. Селенги. В дельте более богатое содержание золота могло распределяться отдельными струями, которые трудно определить без детальных разведок, дорого стоящих в твердом конгломерате. Если же конгломераты представляют прибрежное образование самого озера, что мало вероятно, в виду ширины занимаемой ими площади, то россыпь должна иметь тип бича, окаймлявшего древний берег озера более или менее узкой полосой, выяснить которую разведками еще труднее. Но даже если содержание золота в 1.74 г/т, указанное Широким для обогащенного конгломерата, принять для всей его массы, то при необходимости перерабатывать твердую породу и извлекать очень мелкое и пылевидное золото экономическая выгодность добычи становится очень сомнительной. Малая благонадежность конгломератов доказывается также тем, что современные россыпи, работавшиеся в долинах

этого района уже с сороковых годов XIX в., не были богаты и добыча часто и надолго прерывалась из-за низкой доходности. Не выяснен и первоисточник золота конгломерата; оно могло быть заимствовано из кристаллической свиты архея, подстилающей конгломерат, где могло быть или мелко рассеяно в самих породах или в кварцевых линзах и прожилках или же сосредоточено в кварцевых жилах; но оно могло быть принесено вышеуказанной рекой издалека, и его мелкость и даже пылевидность говорят в пользу последнего предположения.

На р. Вилюе золото добывают из современных наносов реки, куда оно попадает при размыве юрских же конгломератов; материал последних в виде гранита, разных метаморфических сланцев и кварца, скорее всего принесен юрскими речками, стекавшими с Патомско-Витимского нагорья — ближайшей к данной части Вилюя местности, где обнажаются эти более древние и притом заведомо золотоносные породы. Вторым источником золота могут быть траппы верхнепалеозойского возраста, развитые по верхнему течению реки, но результаты поисков, производившихся вверх по Вилюю и его притокам вне района развития юрских конгломератов, как будто не оправдывают это предположение. Присутствие платины в шлиховом золоте Вилюя вероятнее всего обусловлено наличностью никель содержащих магнитных колчеданов в виде магматических выделений в этих траппах, подобно обнаруженным в Норильском районе, и в этом направлении поиски могут увенчаться успехом. Во всяком случае первоисточником этих ценных металлов являются не мезозойские породы (Зверев, **1925 г.**; Бобин, **1930 г.**).

Нефть, приуроченная, может быть, к мезозою, обнаружена только на севере Среднесибирской платформы, вокруг Соляной сопки на п-ове Урюнгтумус, в Хатангской губе (рис. 83, 84). По данным Емельянцева, она высачивается из песчаников среднего лейаса каплями в различных количествах, сопровождаясь выделением пузырьков газа. В сбросовых трещинах, рассекающих главным образом юру, примазки жидкой нефти видны в кальците, цементирующем трещины, а в песчаниках боков трещин также замечается обогащение нефтью на некоторое расстояние от трещин. В контакте юры и палеозоя на юго-зап. склоне Соляной сопки, недалеко от выхода соли на поверхность, при проходке шурфа ощущался запах нефти, и на поверхности воды, скоплявшейся за ночь в шурфе, видны были пленки нефти (Фришенфельд, рукопись, 1934 г.).

Признаки соляных куполов прослежены уже по всему сев. участку депрессии, протягивающейся от Хатангской губы до Енисея. В Хатангском участке насчитывают более 15 куполов. Разведочное бурение в районе Соляной сопки до глубины 600 м вскрыло несколько нефтеносных горизонтов в юрской толще, но промышленной нефти не обнаружило; это объясняют тем, что этот купол уже вскрыт эрозией, и нефть из него могла исчезнуть. Поэтому разведки предполагают перенести на закрытый

купол в районе залива Кожевникова. Вблизи Усть-Енисейского порта геофизиками найден погребенный купол, вблизи которого имеется ряд выходов горючих и тяжелых углеводородных газов.

В Анабарском куполе, сложенном на поверхности только из средней юры, признаки нефти также приурочены к кальциту, цементирующему сбросовые трещины. Но вопрос о том, не находится ли нефть в песчаниках лейаса во вторичном залегании и не происходит ли она из залегающего глубже доманика верхнего девона или даже силура или кембрия, слагающих платформу, остается еще открытым. Каменная соль, обусловившая соляную тектонику этого района, несомненно древнее покрывающего ее гипсовую оболочку верхнего девона.

Месторождение исландского шпата на р. Ахтаранде представляет, по Вакару, жилы и прожилки в мергелях, прорванных дайкой траппа с его разветвлениями. Месторождение вилюита, гроссуляра и ахтарандита на р. Вилюе, в 5 км ниже устья р. Ахтаранды, также представляет мергели в контакте с дайкой траппа (диабаза), в которых близ контакта и рассеяны эти минералы (из рукописного отчета об Ахтарандинской экспедиции 1927 г.).

Сера обнаружена Емельянцевым на сев. склоне Соляной сопки п-ова Урюнг-тумус в Хатангской губе, в вершине рч. Сопочной в виде четкообразной жилы в 25 см в гипсе; она образует также вкрапления в доломитах верхнего девона.

В Селенгинской Даурии полезные ископаемые мезозоя представлены главным образом бурыми углями юрского возраста, залегающими в нескольких сравнительно небольших бассейнах, из которых практическое значение имеют пока Гусиноозерский, Тарбагатайский и Халяртинский (последние два в долине р. Хилка), сведения о которых с указанием числа пластов угля, условиях его залегания, качествах и запасах приведены в гл. X, где также указаны скудные данные, имеющиеся о месторождениях угля по р. Чикою, р. Джиде, ниже по р. Хилку и в районе г. Улан-удэ. Мнение Тетяева о распространении угленосных отложений на всей территории Селенгинской Даурии в виде аутохтона под покровом надвинутых на него более древних пород разобрано и опровергнуто выше.

Относительно рудных месторождений этой области, которые можно было бы считать мезозойскими, достаточно определенных данных нет. Шалаев описывает в среднем течении р. Джиды Булуктайское месторождение вольфрамита, Зун-дабанское и Мойстовское свинцово-цинковые месторождения, которые связывает с интрузией булуктайского триасового гранита. Но в описании изверженных пород мы указали, что триасовый возраст этого гранита не доказан и что более вероятен варисцийский (**1935 г.**, 34—40). Хотя Тетяев с сотрудниками доказывает обширное развитие молодых гранитов, которые считает послеюрскими, условно третичными, но в отношении гранита горы Комушки у г. Улан-

удэ послеюрский возраст опровергается В о л и н ы м, как указано в своем месте, и вообще в печати до сих пор не появилось достаточно точных данных о наличии молодых гранитов в области. Признаки медных руд в порфиритах и мелафирах, упоминаемые мною (**3139**, 641), могут принадлежать эффузиям варисцийского цикла. Месторождений, связанных с риолитами, трахитами, андезитами и базальтами, часть которых может быть верхнемезозойской, в области пока не известно. О соляных озерах области скажем в общей сводке.

Вост. З а б а й к а л ь е, в противоположность Западному, отличается обильным оруденением; здесь известны месторождения золота (коренные и россыпные), серебро-свинцово-цинковые (обычно содержащие мышьяк и сурьму, а также немного золота, олова, изредка вольфрама), мышьяковые, оловянные, вольфрамовые, железные, сурьмяные, медные, молибденовые и ртутные, а из неметаллических — цветных камней и редких элементов (преимущественно приуроченные к пегматитам) и флюорита. Месторождения медные, молибденовые и ртутные являются единичными и не имеют серьезного промышленного значения, тогда как остальные многочисленны (например, серебро-свинцово-цинковых известно 450) и часто очень значительны. Как уже отмечено в гл. VII, в настоящее время, по состоянию изученности Вост. Забайкалья, еще невозможно разделить месторождения этой области по возрасту и отделить каледонские и варисцийские от более молодых. Но все-таки можно уже сказать, что большинство месторождений принадлежит мезозою и связано с вулканизмом, сильно проявившимся после средней юры и после нижнего мела. С. С. С м и р н о в в последней схеме металлогении Вост. Забайкалья (**1936 г.**, 846—864) подтверждает намеченное им уже в 1931 г. деление этой области на три полосы СВ простирания; в северной, ограниченной с ЮВ р. Шилкой, расположено большинство месторождений золота, в средней — олова, вольфрама, цветных камней и редких элементов и в южной — почти все месторождения серебро-свинцово-цинковые, мышьяковые и железные. Рассматривая отдельные типы по поясам, он приходит к выводу, что в южном поясе железные месторождения связаны главным образом с верхнеюрскими гранитами и гранодиоритами и только некоторые в южн. части и Быстринское шеелито-магнетитовое — с меловыми интрузиями, тогда как серебро-свинцово-цинковые и мышьяковые — с меловыми гипабиссальными интрузиями, во многих случаях проявляющимися на современной поверхности сравнительно небольшими телами гранодиорит-порфиров, гранит-порфиров и андезинофиров. В среднем поясе месторождения оловянные, вольфрамовые, цветных камней и редких элементов приурочены к самым кислым лейкократовым и пегматоидным гранитам мелового возраста; с ними же в этом и южн. поясе связан флюорит. Золотые месторождения сев. пояса связаны большею частью с меловыми интрузиями, но в двух других поясах — с варисцийскими и верхнеюрскими гранитами и гранодиоритами. Кварцево-сурьмяные месторождения всех

трех поясов приурочены к меловым гипабиссальным гранодиоритам, редкие медные месторождения — к более основным разностям гранитов и гранодиоритов; положение редких молибденовых и ртутных месторождений еще неясно.

В общем Смирнов отмечает, что с варисцийскими интрузиями можно связать предположительно только часть золотых и еще более предположительно отдельные контактовые месторождения железа, а подавляющее большинство связано с верхнемезозойским вулканизмом, причем главная часть — с молодой меловой фазой, тогда как с верхнеюрской — только главным образом золотые и железные и единичные полиметаллические месторождения. Он рассматривает далее различия структуры и литологии отдельных поясов и различия возраста интрузий; интересно отметить, что южн. пояс отличается обилием известняков (палеозойских), почти отсутствующих в среднем поясе; в заключение признается необходимость скорейшего более детального и точного изучения геологии области, в особенности истории вулканизма. Из этого можно сделать вывод, что вся приведенная схема содержит еще много предположительного и слабо доказанного.

Этот вывод подтверждается статьей Мелиоранского, рассматривающей вопросы генезиса полиметаллов Вост. Забайкалья с критикой данных С. С. Смирнова в сочинениях последнего (**1934 г.**) о ряде месторождений. Автор подчеркивает связь нерчинского оруденения с минеральными источниками и разломами (о чем Смирнов совершенно не говорит), отмечает 9 рудных линий, к большинству которых приурочены и минеральные источники, сравнивает эти линии с линейным расположением вулканов и не сомневается, что они определяются глубокими разломами земной коры. К этим линиям тяготеют не только полиметаллы, но и сурьма, ртуть, вольфрам и олово. Он приходит к выводу, что общий тип полиметаллических месторождений — форма, минеральный состав и его изменения, текстура руд и пр. — свидетельствует о принадлежности их к вулканической группе, согласно классификации Ниггли; указывает, что то же мнение высказал и я (в обзоре Нерчинских месторождений в руководстве по рудным месторождениям 1935 г.) и что в свете новых данных глубокое значение приобретает моя старая схема о значении разломов в строении Забайкалья, находящая подтверждение в линейном расположении рудных месторождений и их связи с минеральными источниками (эти разломы геологи школы Тетяева отвергают). Подчеркивается необходимость детального изучения эффузивного комплекса области, почти не затронутого новыми исследованиями и включенного в одно целое с осадочными комплексами эстериевой юры и нижнего мела.

В общем можно считать наиболее правдоподобным, что большинство рудных месторождений Вост. Забайкалья (а также цветных камней, флюорита и редких элементов) генетически связано с мезозойским вулканизмом и что все особенности их, в частности непосредственное соседство

высоко- и низкотемпературных минералов, скорее всего объясняются гипабиссальностью молодых интрузий и крупной ролью, которую в отношении оруденения играли эффузивные породы, связанные с этими интрузиями. Выяснение роли разломов, давших магме выход на поверхность, и связи месторождений с минеральными источниками также составит важную задачу при дальнейшем изучении области, которое должно окончательно выяснить все особенности минерализации, пока только намеченной в самых общих чертах. «Вулканический» тип оруденения по классификации Ниггли всего больше подходит к определению характера месторождений этой области, что признает и Смирнов, называя их «телескопированными» в виду наложения в них отдельных стадий минералообразования, обычно пространственно разделенных (**1936 г.,** 852). Но он недооценил роли и значения эффузивных фаций, на которые обратил внимание Мелиоранский.

Описания рудных месторождений Вост. Забайкалья можно найти в более новых трудах: серебро-свинцово-цинковых — у Свитальского (**1919 г.**), Крейтера (**1931 г.** и **1933 г.**) и Смирнова (**1934 г.**); вольфрамовых — у Тетяева (**1918 г.**), Докторовича-Гребницкого (**1921 г.**), Холмова (**1931 г.**); оловянных — у Тетяева (**1918 г.**), Вазбуцкого (**1931 г.**) и Степанова (**1933 г.**), а также в ряде мелких сообщений Артемьева; вольфрамовых, оловянных, висмутовых Шерловой горы — у Болдырева и Луи (**1929 г.**), Холмова (**1929 г.**); железных — у Смирнова (**1932 г.**); о месторождениях золота новых данных очень мало: Карийские описал Бобр (**1911**), а в последнее время Хрущов (**1931 г.**) и Рухин (**1935 г.**). Из неметаллических месторождений цветные камни неоднократно описывал Сущинский (**3635—3641**) совместно с вольфрамовыми рудами, затем Ферсман (**1924 г., 1926 г.**), флюорит — Докторович-Гребницкий (**2305**) и Павлов (**1933 г.**); характеристику минеральных источников находим, после сводки Багашева (**1805**), у Деньгина (**1932 г.**, по Онону и Ингоде), Преснякова (**1930 г.**, Молоковский близ Читы) и в ряде заметок Макерова (Дарасунский). Газы Вост. Забайкалья изучал Толстихин (**1932 г.**). Этот перечень далеко не полный, так как описания отдельных месторождений можно найти и в отчетах разных исследователей по изученным ими районам, а сводные характеристики в издании «Естеств.-произв. силы России» Академии Наук, т. IV, и в издании «Нерудные ископаемые», 4 тома.

Месторождения ископаемого угля этой области — Черновское по р. Ингоде, Арбагарское (Мирсановское, Холбонское) по р. Шилке, Харанорское, Дуроевское на р. Аргуни, Букачачинское в бассейне р. Куенги и другие более мелкие — описаны уже достаточно подробно, с данными о залегании, качествах, и запасах угля, в гл. X.

Вероятен юрский возраст месторождения угля по р. Урей, левому притоку р. Акши, находящемуся в 50 км на СЗ от г. Акши на р. Ононе.

Его слегка разведал Сергеев в 1894 г. и нашел, что оно занимает площадь около 12 км² (?). Уголь бурый, сланцеватый с содержанием летучих 22—50%, золы 6—8% и серы 0.6% (**3513**). В виду отдаленности места от путей сообщения, это месторождение с тех пор как будто больше не изучалось. Герасимов отнес его к третичным, как и остальные месторождения Забайкалья до определения флоры (**2157**, 139), и этот возраст указывают и позднейшие исследователи, повидимому, не имея более точных данных.

В районе Олекминского Становика, примыкающем с севера к сев. поясу Вост. Забайкалья, известны только россыпи золота, первоисточником которых Макеров считал порфиры, в изобилии прорывающие кристаллические сланцы и метаморфические породы. Эти порфиры или часть их могут быть мезозойскими.

На Алданском плато в юрской свите кое-где имеются прослои или пласты угля, но о нахождении месторождений промышленного значения сведений нет, за исключением указания Кованько на богатое месторождение угля хорошего качества по р. Алдакай, левому притоку р. Амедичи, левого притока р. Алдана, подтвержденного Меглицким (**3018**, 120), и сообщения Оленина, который видел пласт угля в 2 м по р. Алгоме, у устья р. Туксани, на сев. склоне хр. Станового (**3161**).

Большим развитием пользуются россыпи золота, связанные с послеюрскими щелочными изверженными породами, прорвавшими в виде лакколитов, дайк и жил архейское основание и покрывающие его кембрий и юру. В контакте с известняками кембрия эти породы создали зоны пироксено-гранатового скарна, местами с флюоритом, пиритом, халькопиритом, магнетитом и железным блеском, а позже кварцевые и кварцево-флюоритовые жилы. Коренными месторождениями золота являются, во-первых, скарновые зоны, во-вторых, гидротермальные кварцевые жилы и, в-третьих, сами изверженные породы, проникнутые золотосодержащим пиритом или рассеченные тонкими оруденелыми прожилками кварца. По типу месторождения нужно отнести к эпитермальным Линдгрена или вулканическим Ниггли. Разрушение их создало многочисленные, часто очень богатые, но большею частью короткие россыпи в долинах небольших горных речек и ключей, доставило также более редко рассеянное дражное золото в долины более крупных рек. Месторождения Томмотского района были описаны Зверевым (**1931 г.**) и Бахваловым (**1932 г.**) по наблюдениям 1925 г. и 1926—1928 гг. Более новых сведений как о россыпных, так и об открытых и уже разведанных коренных месторождениях, к сожалению, нет не только об этом районе, но и о вновь открытых Теркандинском, Учурском, Аллах-юнском; все новые геологические данные, вероятно, в необработанном виде, лежат в делах и архивах приисковых управлений трестов Якутзолото и Главзолото Только в отчете Столяра об Учурско-Чюльбинском районе находим

подтверждение зависимости золотоносности россыпей от послеюрских изверженных пород и краткие данные о первоисточниках золота в виде пиритизированных контактовых зон, контактно-метасоматического магнетитового оруденения и кварцевых золоторудных жил. Приведены описания шлифов пиритизированного диорит-порфира (пирит, халькопирит, магнетит, ильменит), известнякового скарна (пироксен, кальцит, плагиоклаз, кордьерит, апатит, пирит, титанит, тремолит) и кварцевого конгломерата (пирит, магнетит, халькопирит, кварц) и указана зависимость золотоносности речек от врезания их в контактовые зоны кембрия и изверженных пород (**1934 г.**, 52—59).

Так как в верховьях р. Маи мезозойские основные и кислые эффузивы, вероятно связанные с такими же гипабиссальными интрузиями, как на Алданском плато, переходят в район хр. Джугджура, т. е. западной цепи хр. Станового, то возможно, что и в этом районе золотоносность имеется и обусловлена ими.

Для всего Амурского бассейна сведения о полезных ископаемых мезозойского возраста очень скудны, за исключением месторождений угля. Последние являются частью юрскими, например Депское по р. Деп, левому притоку р. Зеи, в 48 км от устья на правом берегу; по Хлапонину (**1932 г.**, 17), уголь хорошего качества, но запасы его невелики, не выше 490 тыс. т. Бирское месторождение на вост. склоне М. Хингана по р. Бире в Еврейской автономной области также может быть юрским; по данным Константова (**2685**), пласт угля достигает 3 м, по другим данным, здесь три пласта в 0.75, 0.70 и 2.1 м. Прослои угля в юрской свите упоминаются исследователями и в разных других местах, но в литературе я не нашел новых описаний месторождений промышленного значения, а те, которые прежде считались юрскими, по новым данным оказались нижнемеловыми. Таковы месторождения Буреинского бассейна — по верхнему течению р. Буреи и по ее левому притоку р. Тырме. По описанию Скорохода, пласты промышленной мощности подчинены нижнему горизонту никанской свиты; число их колеблется на разных площадях от 3 до 19 при мощности от 0.7 до 3 м; общий запас в бассейне до 100 000 млн. т; содержание золы от 7 до 25%, летучих 30—40%; часть углей коксуется. С Верхней Буреи угленосная свита переходит на З в бассейн р. Огоджю, левого притока р. Селемджи, где известно уже 5 промышленных пластов угля с общей мощностью в 10 м, зольностью около 17—23%, летучими до 35% и запасом в 1000 млн. т. На ЮВ отсюда свита протягивается еще в бассейн р. Нимана, так что в общем этот бассейн является наиболее крупным на Дальнем Востоке (**1935 г.**).

В низовьях р. Амура по рч. Зиновьевской, близ с. Б. Михайловского имеется месторождение углистого сланца с прослойками угля; мощность 2.5—6 м, но неоднократные разведки показали, что оно непромышленное. У с. М. Михайловского также выходит углистый сланец с прослоями

угля в 0.4 и 0.75 м. Эти месторождения, по данным экспедиции Академии Наук 1934 г., верхнемеловые. Тот же возраст имеют оба Цагаянские месторождения — в низовьях р. Буреи, ниже рч. Дармаган, и по р. Амуру ниже ст. Н. Ермаковой; из них, насколько известно, только амурское содержит пласты лигнита, достаточно мощные, но частью выгоревшие; практическое значение их не определено.

Многочисленные месторождения золота в Амурском бассейне, главным образом россыпные, но местами и коренные, большею частью связаны с докембрийскими кристаллическими и метаморфическими сланцами и прорывающими их изверженными породами. Не исключена возможность, что часть метаморфических сланцев окажется измененной контактами юрой, и в таком случае некоторые месторождения этого металла отойдут в мезозойские. Возможно, что такой возраст имеют вольфрамитовые, вольфрамито-молибденовые, шеелитово-золоторудные и сурьмяные месторождения Верхнеселенджинского района, описанные Софроновым (**1935 г.**). Определенно послеюрский возраст имеют, по данным Хлапонина, порфировидные оливиновые диабазы среди юрской площади по р. Осежиной, впадающей в р. Амур ниже ст. Албазин, которые по пробам оказались содержащими золото и платину (**1932 г.**, 55).

Больше данных имеется о мезозойских полезных ископаемых Приморья. Первое место занимают здесь месторождения угля, подчиненные угленосным свитам монгугайской триасового и никанской — нижнемелового возраста.

К монгугайской свите Криштофович относит месторождения Монгугайского рудника по рч. М. Монгугай на зап. берегу Амурского залива, откуда угленосная полоса прослеживается на ССВ до разъезда Кипарисова, к Радчихе, Сураженке и др. (**1932 г.**, 309). Анерт дал наиболее подробное описание этих месторождений со сведениями о числе и мощности пластов, анализами угля и запасами (**1928 г.**, 92—96, 99—104). В Монгугайском руднике 8 пластов угля, из них три рабочих в 0.70—0.85 м и 1.07—2.13 м; уголь тощий и полуантрацитовый с содержанием золы 5—30.8%, летучих 6.5—11.3%, серы 0.5—0.7%.

В никанской свите Криштофович разбивает продуктивную часть на две толщи; верхнениканская в районах Липовцы — Константиновка, в Суйфунском руднике; ей же соответствует верхняя свита Сучанского месторождения; нижнениканская развита в Фирсове, на п-овах Речном и Муравьев-Амурском и в виде средней и нижней свит Сучана. В Сучанском месторождении, по сводке Анерта, девять пластов угля, из них промышленное значение имеют главным образом пять, мощностью в 1—1.5 м; суммарная мощность угля 6.9—7.5 м; уголь разного качества от длиннопламенного до антрацита; среднее содержание золы в спекающихся 8—12%, в полуантрацитах 17—30%, летучих: в первых 15—28%, во вторых 5—15%. Запасы угля составляют в миллионах тонн:

	A	B	C	Всего
Спекающихся	1.84	6.86	2.07	10.77
Полуантрацитов	0.81	1.27	0.09	2.17
Сумма . . .	2.65	8.13	2.16	12.94

В этом подсчете Анерт принял во внимание 100% действительных, 50% вероятных и 10% возможных запасов. Но запасы нижней свиты, содержащей 5 пластов угля, из которых 4, вероятно, рабочей мощности, в этом подсчете не приняты во внимание (**1928 г.**, 60—68 и 80—82).

В Верхнесуйфунском бассейне замечается резкое различие технических свойств углей между западным — Ушагоу-Константиновским и восточным — Липовецким участками; угли первого участка — битуминозные, слабо спекающиеся с содержанием золы 5—10% в пачках чистого угля, мощностью 0.5—1 м (суммарный рабочий пласт не превышает 2 м). Угли второго участка — очень зольные, до 29% в среднем, и очень богаты летучими; пласт рабочей мощности в 1.38 м состоит из чередующихся прослоев блестящего угля и битуминозного сланца рабдописсита, содержащего в органической части до 85% летучих; эти угли вполне пригодны для перегонки на масла. Возможный промышленный запас до глубины 1100 м составляет 150—200 млн. т (**1928 г.**, 106—113).

Сведения об остальных, более мелких месторождениях угля Приморья имеются в той же сводке Анерта 1928 г., к которой приложен и список литературы. Более сжатую и немного пополненную сводку дал Криштофович в «Обзоре главнейших месторождений углей и горючих сланцев СССР», 2-е издание (**1931 г.**, 304—318).

Из остальных полезных ископаемых Приморья мезозойский возраст может иметь часть месторождений золота, полиметаллов, железа, олова, молибдена, мышьяка в Сихотэ-алине, связанная с интрузией гродековских гранитоидов; новые данные о них не подлежат оглашению, а прежние являются большею частью устаревшими. В обстоятельной сводке Анерта возраст или совсем не указан, или указан по прежним данным, требующим пересмотра. Определенно мезозойским можно считать месторождение золота о. Аскольда, описанное Гудковым (**1921 г.**) и подробно Анертом (**1928 г.**, 622—649), где гранодиорит, прорвавший триас, обусловил оруденение в виде кварцевых жил с сульфидами и золотом и пиритизации конгломератов.

На о. Сахалине из полезных ископаемых мезозоя главное и, пожалуй, исключительное значение имеют месторождения угля, подчиненные меловым отложениям, преимущественно Гиляцкому ярусу. Главное развитие меловых углей приходится на зап. берег острова, где меловые отложения большею частью окаймляют с востока полосу третичных, также угленосных, выступающих вдоль берега. Так, меловые угли из-

вестны от Танги до Трамбауса, в бассейне Танги, в Мгачинском месторождении, затем вдоль вост. края Александровской синклинали (рудники Половинка и б. Никлевича), к В от полосы Воеводский рудник — р. Агнево, по вост. окраине Владимирско-Агниевского бассейна, в бассейне Найнай-Чернолесенка, и от Найнай до Пильво. Характеристику их дает К р и ш т о ф о в и ч в упомянутом обзоре (**1931 г.**, 318—328) и более подробную — А н е р т (**1928 г.**, 191—230), который приводит ряд анализов и указывает, что меловые угли преимущественно коксовые, крепкие, дающие при добыче крупные куски; они обычно блестящие, пронизаны кальцитом по трещинам, иногда пиритом; общий недостаток — обилие глинистых прослоек и в связи с этим повышенная зольность. Мощность пластов 0.5—2.3, изредка до 8—9; содержание золы от 2 до 43%, летучих 21—55%.

В С е в е р о-В о с т о ч н о й Сибири в последние годы открыто много новых месторождений полезных ископаемых, но большая часть их не изучена подробно, а разведанные и даже разрабатываемые не описаны, так что достаточных сведений о них мы не имеем.

В обзоре полезных ископаемых варисцийского цикла (гл. VII) мы отнесли месторождения полиметаллов Верхоянского хребта и Орулгана и сопровождающие их месторождения молибдена, олова, сурьмы, мышьяка к варисцийским, основываясь на том, что пермь дислоцирована сильнее триаса, т. е. в хребте проявилась и саальская фаза, с которой можно связать и гипабиссальную интрузию гранита, давшую это оруденение. Но так как во всей этой области мезозойские интрузии весьма развиты и в соседнем хр. Черского обширные массивы гранита прорывают триас, то возможно, что и интрузии хр. Верхоянского с их оруденением являются все-таки мезозойскими; поэтому оруденение хребта приходится упомянуть и здесь, предоставляя решение вопроса будущим более детальным геохимическим исследованиям.

В южн. части хр. Верхоянского, в бассейне рр. Аллах-юны и Юдомы, по данным С т о л я р а 1934 г., массивы гранодиорита сопровождаются кварцевыми жилами с сульфидами (арсенопирит, галенит, сфалерит, пирит, пирротин), кварцево-сидеритовыми жилами с сульфидами и без них. В бассейне р. Кютеп, притока Юдомы, в гранодиорите в зоне раздробления, подвергшейся пневматолизу, найдена сеть жилок с кварцем, флюоритом, лепидолитом, топазом и оловянным камнем и жилок с сульфидами (из рукописного отчета).

В местности между правым берегом р. Яны и низовьем р. Адычи разведочная партия Д е м о к и д о в а в 1934 г. обнаружила ряд месторождений вольфрамита и касситерита в виде кварцевых жил, связанных с интрузиями гранодиорита в свите триаса, образующими отдельные горы Кигилях, Киргелях, Ыннах-хая, Арга-ыннах-хая и Энда-гоча; жилы залегают в контактовом поясе, а в горе Киргелях — в самом гранодиорите, и содержат также турмалин, топаз (?), арсенопирит; они простираются

на СВ 40—50° или СЗ 310—320° и большею частью вертикальны (из рукописи). Месторождения разведаны и имеют промышленное значение.

Из полезных ископаемых в хр. Тас-кыстабыт найдено россыпное золото, но только в среднем и нижнем течении р. Неры и по ее правым притокам, т. е. золотоносность приурочена уже к хр. Черского, его 6-й цепи (с севера), в собственно же Тас-кыстабыте знаки или очень слабые или отсутствуют; редко попадался в шлихах касситерит, главным образом в бассейне р. Неры. Золотоносность связана с пиритизацией диабазовых жил и триаса вблизи них, кварцевые же жилы пустые. В контакте гиперстен-биотитового гранита с углистым сланцем обнаружен графит в виде небольших линз в граните, также содержащем блестки графита и ксенолиты графитового сланца в 15—20 см.

В хр. Черского доказанная уже золотоносность связана с интрузиями послетриасового гранита, образующего многочисленные и крупные массивы, уже глубоко вскрытые размывом. Этот гранит Билибин считает верхнеюрским или нижнемеловым и отмечает как в Колымском районе хр. Черского, так и в Аллах-юнском хр. Верхоянского определенно линейное расположение кварцевых золоторудных жил, очевидно следующих по линиям разломов на некотором расстоянии от окраин гранитных массивов; мощность и строение жил и содержание золота он не сообщает, а из спутников золота и золотосодержащих руд перечисляет для Колымского района арсенопирит, резко преобладающий, затем пирит, немного пирротина и шеелита, для Аллах-юнского — сравнительно небольшое количество пирита и ничтожное — галенита, сфалерита (**1935 г.**, 462—465 и 469). В Колымском районе известно и олово, но, по Билибину, оловоносная зона совершенно независима от золота и протягивается на ЗЮЗ, тогда как золотая зона — на СЗ (там же, 441).

В хр. Тас-хаяхтах, в связи с интрузиями гранодиорита, обнаружены месторождения сульфидов меди, свинца, цинка и мышьяка, а также россыпи золота. На Юкагирском плоскогорье признаки полиметаллов найдены на р. Березовке и на р. Колыме ниже Коркодона. В сев. части Чукотского края между Колючинской губой и мысом Якан, по Серпухову, с интрузиями гранита и гранодиорита в свите триаса-юры связаны месторождения меди, сурьмянистых блеклых руд, арсенопирита и олова, а с интрузией дунита в той же свите, в контакте с туфогенными песчаниками, сланцами и диабазами, — месторождения никеля. Восточнее найдено месторождение полиметаллов на мысе Сердце-камень и другое — на сев. берегу залива Лаврентия. В Чаунском районе и в верховьях р. Ангуемы обнаружено олово в связи с интрузиями юрских гранитов. Золото в кварцевых жилах, отходящих от гранитных массивов, известно на востоке Чукотского полуострова, в районе залива Креста и в хр. Золотом. В юго-вост. части полуострова найдены молибденовые руды. В Анадырской депрессии основные и ультраосновные породы сопровождаются признаками никеля и платины.

Нерудными ископаемыми область не богата; условия углеобразования были неблагоприятны до эпохи верхней юры— нижнего мела, когда на берегах отступавшего моря местами появились лагуны и болота. Поэтому месторождения у г л я редки; тонкие пласты его встречаются в юрской свите зап. подножья хр. Верхоянского; наибольшее значение имеют верхнеюрское месторождение по р. Зырянке близ Верхнеколымска, верхнемеловые (датского яруса) в районе Анадырского лимана по р. Угольной, Телеграфное на р. Анадыре и в бухте Угольной вост. части Коряцкого хребта.

А р н г о л ь д, врач экспедиции Вайгач 1910 — 1915 гг., сообщал в своей книге, что находил на о. Врангеля много окаменелостей, раковин разных видов, отпечатки растений и в обнаженных пластах одной горы в глубине острова, километров в 20 от стоянки судна, обнаружил большие залежи каменного угля (Р ы ц к, **1936 г.**, 82).

С л ю д а известна кое-где в пегматитах хр. Черского и Чукотского полуострова; в хр. Тас-хаяхтах найдены топазы и гранаты.

Нужно заметить, что большинство месторождений полезных ископаемых еще не разведано или разведано очень мало, так что практическое значение их не выяснено. Добывались с перерывами свинец и серебро в Эндыбальских рудниках хр. Верхоянского, где найдены и разведываются новые месторождения тех же и других руд, указанных выше; успешно развилась добыча золота в бассейне р. Колымы и в небольших размерах разрабатывается уголь на р. Зырянке и Анадырском лимане. [1]

В общем мезозойская эра оставила в Сибири довольно много месторождений полезных ископаемых, в том числе и такие, которые по своим запасам или по значению для промышленности выдвигаются на первые места по всему Союзу. Со временем, когда обширные области Дальнего Востока и Северо-Востока будут изучены детальнее, число мезозойских полезных ископаемых несомненно увеличится, отчасти за счет месторождений условно палеозойского возраста (это относится и к Киргизской степи), а отчасти благодаря открытию новых в местностях мало или совсем не исследованных.

В общем, мы имеем в Сибири следующие месторождения мезозоя.

З о л о т о в виде россыпей и коренных месторождений окажется в разных частях Киргизской степи, если Семейтавский комплекс изверженных пород будет признан мезозойским; россыпное золото в байкальских конгломератах Прибайкалья и происшедших при их размыве четвер-

---

[1] Полезные ископаемые, подчиненные *мезозою северо-востока Сибири*, описаны более подробно в вышедших из печати в конце 1936 г. сводных очерках: К р о п о т к и н а и Ш а т а л о в а (Мат. по изуч. Охотско-Колымского края, сер. 1, вып. 3, 111—119), Р а б и н о в и ч а по южн. части Охотско-Колымского края (там же, вып. 7, 62—64); П е д а щ е н к о описал генезис и парагенезис руд Уткинского золоторудного месторождения в бассейне р. Колымы (там же, вып. 9, 75—101) и Е л и с е е в — полезные ископаемые Анадырского бассейна (Тр. Аркт. инст., 38, 108—116).

тичных наносах; коренные и россыпные месторождения Вост. Забайкалья (Дарасун, Балей, Карийские, Амазарские и др.), может быть, в верховьях р. Селемджи, значительная часть россыпей Сихотэ-алиня, коренные и россыпные месторождения Алданского плато (Томмотские, Теркандинские, Учуро-Чюльбинские), южной части хр. Верхоянского (Аллах-юна, Юдома) и соседнего Джугджура, района г. Охотска, бассейна р. Колымы, некоторые Чукотского края и о. Аскольда. В общем крупная часть золота востока и северо-востока оказывается вынесенной из недр мезозойскими интрузиями.

Железные руды магматические — может быть, в Киргизской степи в связи с Семейтавским комплексом, затем в Вост. Забайкалье (Железный кряж), на Алданском плато (контактовые) и осадочные сферосидериты и бурые железняки, подчиненные угленосным отложениям разного возраста во всех бассейнах, но, насколько известно, с ограниченными запасами.

Медные руды магматические — может быть, в Киргизской степи в связи с Семейтавским комплексом и в этом случае крупного значения, как Коунрад и другие порфирового типа, и скромные по запасам в Западном и Восточном Забайкалье, на Дальнем Востоке и северо-востоке.

Полиметаллические руды магматические — может быть, в Киргизской степи, главным же образом в Нерчинском районе Вост. Забайкалья и менее в Сихотэ-алине и на северо-востоке.

Оловянно-вольфрамовые руды магматические — может быть, в Киргизской степи, а главным образом в Вост. Забайкалье, Сихотэ-алине, хр. Верхоянском, Черского, частью в Чукотском крае.

Ископаемый уголь в многочисленных бассейнах мезозойского, но разного возраста: триаса (Южноуссурийские монгугайской свиты), рэт-лейаса [Челябинский, Бай-конур, Киякта, Майкюбень (?)], нижнеюрского (Кузнецкий, Кендерлык в Сауре), юрского (Чулымо-Енисейский, Канский, Иркутский, Вилюйский, по р. Лене, западно- и восточнозабайкальские, Депский, Бирский), верхнеюрского (Зырянка), нижнемелового (Буреинский, Южноуссурийские никанской свиты), верхнемелового (Цагаяны Амурский и Буреинский, низовья р. Амура, Сахалин, Анадырские). В общем Сибирь богата ископаемым углем мезозойской эры, причем некоторые бассейны, как Челябинский, Иркутский, Южноуссурийские, имеют не только местное значение, и многие угли годятся для переработки в осветительные и смазочные масла.

Нефть, приуроченная к отложениям мезозоя, известна, но еще не добывается в двух местностях: р. Б. Югану, в бассейне р. Оби, и в депрессии, отделяющей Среднесибирскую платформу от Таймырского края, где в двух местах производится разведка.

Графит — в хр. Тас-кыстабыт в небольшом месторождении и, возможно, кое-где в Тунгусском бассейне в контакте траппа с мезозойским углем.

Соляные озера с самосадочной солью среди мезозоя распространены очень мало и имеют небольшое, также только местное значение; таковы Забайкальские — Селенгинское, Киранское, Борзинское, Горбунское, Боргойские, Доронинское, Торменор, Белое и др.; из них только Борзинское дает еще поваренную соль; Селенгинское, работавшееся в XVIII и XIX в., и Киранское, работавшееся в конце XIX и начале XX в., истощены и превратились в гуджирные, дающие глауберову соль, как и остальные перечисленные, кроме Доронинского, которое считается содовым. Все эти озера залегают в замкнутых котловинах среди выходов юрских континентальных осадков и сопровождающих эффузивных пород (мелафиров, базальтов); этим объясняется и бедность этих озер поваренной солью, источником которой являются те ничтожные количества NaCl, которые имеются в этих породах и в послетретичных наносах, в течение тысячелетий извлекаются атмосферными осадками и грунтовыми водами из них и скопляются в озерах.

Драгоценные и цветные камни известны только в Вост. Забайкалье (топазы, бериллы, аквамарины, шерлы), в Вилюйском бассейне (гроссуляр) и в хр. Тас-хаяхтах (топазы, гранат).

Строительные материалы разного качества представлены во всех областях, но известняки и мергели, годные для обжига и для цемента в составе мезозоя во многих областях совершенно отсутствуют; зато часто находим глины разного качества и цвета.

ГЛАВА XIII

КАЙНОЗОЙ — ТРЕТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ

Распространение морских осадков третичного возраста в Сибири обнаруживает, по сравнению с отложениями мезозоя, значительную разницу как по занятой ими площади современной суши, так и, в особенности, по распределению. В мезозое мы видели все время более или менее крупные ингрессии моря на востоке и, особенно, северо-востоке страны и очень небольшие на западе. В третичное время происходит обратное; на северо-востоке и востоке ингрессии сильно сокращаются, и местами суша занимает даже бóльшие пространства, чем в настоящее время, а на западе огромная площадь подвергается затоплению в палеогене морем, а в неогене оставшимися после него озерами; через эту площадь вдоль подножья Урала тянется широкий пролив, сообщавший северный океан с средиземным морем. На востоке морские осадки как палеогеновые, так и неогеновые.

Континентальные отложения третичного возраста распространены больше, чем меловые, но меньше, чем юрские, представляя осадки более или менее крупных озер по всей Южн. Сибири, от Урала до Владивостока, отчасти и на севере; не для всех еще выяснено, принадлежат ли они палео- или неогену, но в тех случаях, когда возраст определен, он оказывается скорее палеогеновым. Таким образом обнаруживается, что в начале палеогена произошло заметное погружение на западе и позже на востоке, а в конце этой эпохи — поднятие на западе, обусловившее постепенное сокращение озер, тогда как на востоке в связи с неоднократными колебательными движениями озера существовали дольше.

К концу неогена, местами даже к началу плиоцена, большая часть озер на пространстве Сибири исчезла.

Как и в предшествующих главах мы рассмотрим сначала морские, а затем континентальные отложения, подвигаясь с З на В.

В Зап. Сибири нижнетретичное море покрывало, повидимому, всю низменную область севера, от Урала до Енисея, омывая на юге возвышенности Киргизской степи. На севере морской палеоген обнаружен по р. Вах, на юге — в буровых скважинах по линии железной дороги; на р. Томи, у Томска на сглаженных головах карбона лежит уже пресноводный миоцен; но севернее Томска, по р. Б. Киргизке и восточнее, у с. Ишим,

на р. Яе, под миоценом обнаружены песчаники, которые сопоставляют с эоценовыми опоками и опоковидными песчаниками Урала и Киргизской степи; повидимому, море, огибая северный конец Кузнецкого Алатау, простиралось и далее на восток.

Южнее по Иртышу, выше Павлодара и у Семипалатинска снова появляется морской палеоген, так что здесь можно предполагать большой залив. Янтароносные пески олигоцена попадаются, по Высоцкому, на сев. окраине до Нижнего Енисея. На западе, вдоль подножья Урала, широкий морской пролив, названный Зюссом Тургайским, тянулся на Ю, отделяя Урал от возвышенностей Киргизской степи, которые представляли архипелаг больших и малых островов, судя по тому, что во многих долинах и впадинах также найдены гипсоносные глины, которые скорее всего представляют образования морских заливов, проливов и лагун. Ледовитый океан сообщался при помощи Тургайского пролива с сев. окраиной Арало-Каспийского моря, составлявшего часть средиземного моря Тетис, доходившую до низовий р. Сары-су и Голодной степи Бедпак-дала.

Первую сводку данных о морском палеогене Зап. Сибири составил Высоцкий в 1896 г. (**2107**). Мы приведем ее, а затем сделаем к ней дополнения по новым данным. Схема начинается с эоцена, так как палеоцен еще нигде не был обнаружен.

Pg^1_1. Эоцен. Пески и песчаные глины с верхнемеловой фауной местами (на Аяте) переходят без перерыва в зеленовато-серые, довольно крупнозернистые пески с галькой глауконита, зубами и позвонками акуловых (*Lamna*) и ядрами *Pholadomya, Cyprina, Ostrea*. Вверху постепенный переход в песчаник с опоковым цементом.

Pg^2_1. Песчаники опоковидные, выше переслаивающиеся с опоками (плотными кремнистыми глинами) и затем переходящие в них; цвета серые и зеленовато-серые; содержат те же зубы акуловых, отпечатки *Arca* и *Modiola*, остатки губки *Botroclonium spasskii* и спикулы, остатки рака (все вблизи Урала; по северной окраине Киргизской степи фауны нет, но породы те же). Губку описал Хайнд (**3843**).

Это — отложения более глубоководные, чем пески, и соответствуют эпохе максимального распространения моря, проникшего на З до подножья центральной части Урала, а в Киргизской степи затопившего все долины и менее высокие возвышенности, на поверхности которых сохранились остатки опок; море наступало трансгрессивно, судя по абразии мезозоя и кристаллических пород на окраине Урала; абразия наблюдается и по северной окраине степи.

Pg^1_2. Олигоцен начинается регрессией с заметным вдоль Урала отступанием береговой линии. Пластичные глины синевато-серые, местами пестрые, богатые гипсом (прожилки, кристаллы), прослойками сферосидерита, неправильными плитами железистого песчаника на разных горизонтах. Обильная фауна в песчаниках (ядра), в глинах (рыбы) и сферо-

сидерите (костеносные брекчии): *Cyprina* cf. *perovalis*, *Fusus multisulcatus*, *F.* cf. *corneus*, *F.* cf. *gracilis*, *Modiola karpinskii*, *Psammobia*, *Natica*. Зубы *Lamna elegans*, *L. cuspidata*, *L. hoppei*, *L. denticulata*, *Otodus macrotus*, *Galeocerdo minor*, *Actobatis*, *Notidanus serratissimus*, ихтиодорулиты; черепа рыб, чешуйки *Meletta* (?), нижняя челюсть *Amphiodon* aff. *benedeni*, неясные растения.

Pg^3_2. Вверху эти глины постепенно обогащаются песком, сначала гнездами, а затем сменяются белыми кварцевыми, слоистыми песками, обыкновенно мелкозернистыми, реже более крупнозернистыми и несколько слюдистыми, к окраинам грубозернистыми с галькой кварца; кроме белых, есть светлосерые, буроватые, местами с охристо-оранжевыми прослоями; подчинены прослои глин и суглинков, то пластичных светлосерых, то углистых коричневых. Эти верхние пески — отложение уже очень обмелевшего бассейна и имеют большое распространение; в нижних частях содержат фауну, как и Pg^1_2 (может быть вымытую из нижнего олигоцена), остатки растений в виде стволов, превращенных в лигнит, и зерен янтаря; местами лигнит образует и довольно толстые пласты. Эти пески сопоставляют с полтавским ярусом юга России, т. е. средним или верхним олигоценом. На р. Лозьве Федоров нашел в сланцеватой глине растения, определенные Н. Соколовым: *Typha latissima*, *Sequoia* cf. *langsdorfii*, *Populus latior* var., *Salix* cf. *viminalis*, *S.* cf. *purpurea*, *Myrica*, *Magnolia*, *Juglans* и из сем. лавровых; в этой флоре смешаны теплоумеренные, холодноумеренные и субтропические формы с преобладанием восточноазиатских и североамериканских, что замечается в миоценовой флоре многих арктических стран; но определитель более склонен относить остатки к олигоцену (**3789**, 1890 г., 210). Криштофович, переопределивший флору с р. Лозьвы, нашел в ней *Sequoia langsdorfii*, *S. sternbergi*, *Potamogeton uralense* n. sp., *Ficus uralica* s. L., *Populus arctica*, *Magnolia inglefieldii*, *Ilex longifolia*, *Macclintockia trinervis* и *M. lyelli* — сходство не с тургайской, а с гренландской; с северо-сибирскими флорами она имеет общими только *S. langsdorfii* и *Populus arctica* и по возрасту не моложе олигоцена (**1928 г.** Природа, № 5, 499).

Во время отложения этих песков произошло исчезновение Тургайского пролива в связи с уменьшением глубины западносибирского северного моря и отделением его как от южного, так и от полярного моря; пласты лигнита и янтарь указывают близость суши и развитие материковой жизни.

В этой схеме Архангельский (**1934 г.** 106) делает следующие исправления:

1. Присутствие в песках Pg^1_1 устриц группы *Ostrea praesinzovi* Arkh. заставляет отнести эти пески и песчаники к палеоцену.

2. Учитывая полное сходство опок Pg^2_1 с палеоценовыми опоками Восточнорусской впадины, Архангельский склонен отнести и эти породы еще к палеоцену.

3. Глины яруса Pg_2^1 могут представлять частично еще эоцен, частично олигоцен, пески же Pg_2^2 почти наверное представляют олигоцен.

Но при таком толковании на долю эоцена останется только часть глин Pg_2^1.

На вост. склоне Урала по р. Пелым, притоку р. Тавды, по В в е д е н с к о м у, под четвертичными отложениями залегает в основании обнажений олигоцен; разрез его такой (снизу):

1. Синие пластичные глины, слабо слоистые с крупными караваевидными конкрециями в 40—60 см в диам. из той же глины, пропитанной черным железистым веществом, с фауной моллюсков — 5 м.
2. Опоковидные глины с прослоями твердых темносерых опок с фауной брахиопод — 7 м.
3. Плитчато-слоистые серые и синевато-серые глины с пропластками бурого железняка, зубами акул, мелкими моллюсками и кристаллами гипса — 25 м.
4. Песок охристо-красный с зернами глауконита.

В нижней синей глине попадаются также отпечатки коры, куски древесины, а в опоковидной глине растительные остатки нижнего олигоцена или эоцена (**1933 г.**, 20—23).

Общая мощность палеогена значительно больше 200 м. На ст. Зырянка в 220 км от Челябинска буровая скважина прошла 156 м по палеогену; верхние 12.5 м в глинах с прослоями песка, около 129 м в глинах синевато-серых и нижние 15.5 м в глинах и опоках. Э д е л ь ш т е й н приводит разрез этой скважины и относит к эоцену только нижние глины с опоками (**1932 г.**, табл. III).

По данным буровых скважин вдоль железнодорожных линий к З от г. Омска, проведенных для разведки водоносных горизонтов, на верхнемеловых отложениях залегают зеленоватые глауконитовые пески и песчаные глины с редкими фосфоритами, сменяемые кверху серыми и светло-серыми песками и песчаными глинами. Эта толща палеоцена достигает от 10 до 60 м.

Выше следуют светло- и темносерые глины эоцена, а еще выше темно-коричневые, темно- и голубовато-серые глины олигоцена. В толще палеогена встречаются конкреции пирита, линзы, стяжения и глыбы глинисто-песчаных, кремнистых и известковых пород, раковины *Ostrea*, *Dentalium*, *Cyprina*, гастропод, зубы акул. Мощность всего палеогена очень различна — от 30 до 60 м ближе к Кокчетаву и до 450 м на широте г. Петропавловска (из записки П. И. П р е о б р а ж е н с к о г о).

В Барабинской и сев. части Кулундинской степи глубокие буровые скважины показали, что морские палеогеновые глины с зубами акул залегают на глубине 300—400 м, погружаясь к центральной части Барабинской степи (К у ч и н, Проблемы Урало-Кузбасского комбината, **1933 г.**, II, 394).

Для местности между Петропавловском и Омском вдоль железной дороги С а к о в и ч на основании буровых скважин относил к палео-

гену темнозеленые глины, гипсоносные или стальносерые с прослоями песка, содержавшие прослои опоки, пирит, обломки раковин, зубы рыб и достигавшие более 140 м мощности (так как вся толща не была пройдена). Вода в ней была соленая (не всегда) (**3450**). По Нифантову в буровой скважине пос. Веселовского, в 110 км на ЮВ от Петропавловска мощность гипсоносных палеогеновых глин оказалась свыше 382 м. Эти глины совершенно аналогичны глинам Тургайского пролива, в которых собрана фауна (**3092**).

Высоцкий показал на своей карте палеоген в двух местах: по р. Сосьве, затем по правому берегу р. Оби, вниз от с. Б. Алтымского, а олигоцен — по р. Лозьве и к Ю от нее все расширяющейся полосой вдоль вост. склона Урала до Ялуторовска и затем по Тургайскому проливу между Уралом и Тоболом до 52° с. ш. (**2107**). Эоцен в виде опок обнаружили под валунными отложениями у с. Самарова в низовье р. Иртыша и описывали не раз. В последнее время Ильин нашел, что олигоцен в виде кварцевых песков появляется на р. Оби, вниз от устья рч. Карым-кара в виде плоской антиклинали, а опоки у с. Самарова отнес к четвертичным образованиям, так как они подстилаются флювио-гляциальными отложениями (**1936 г.**).

Палеоген Тургайского пролива подробно описан Кассиным, изучавшим юго-вост. часть Иргизского у. в 1913 г. (**2604**) и центральную часть Тургайского у. в 1912 г. (**2602**). Из его описания извлекаем в сокращенном виде следующую характеристику.

Средний и нижний эоцен. Пластичные сине-серые глины с конкрециями пирита и горизонтами конкреций (караваев, линз) кремнисто-глинистых, известково-глинистых, сидеритовых, содержащих фауну, как и сами глины; есть прослои сине-зеленого песка (эти особенности свойственны и глинам верхнего эоцена и нижнего олигоцена, тогда как кристаллы и друзы гипса — преимущественно глинам среднего олигоцена). К З от Тургая глины переходят в пески Иргиза и по Казалинскому тракту тянутся до Арала, где пески сцементированы в кварциты. Фауна из 50 форм; характерны *Crassatella grignonensis*, *Cultellus grignonensis*, *Mesalia fasciata*, *Ostrea multicostata*, *Sycum bulbiformis*. Видимая мощность в Нуре более 50 м, но лежачий бок не виден. К С, у оз. Джарыккуль толща достигает 116 м, в уроч. Тюмели под 49°30′ в ней пройдено 127 м и не встречены подстилающие породы; в первом месте под глинами лежат слюдистые песчаники того же типа, как и на вост. склоне Мугоджар. Но к В и к З от Нуры глины переходят в песчаные осадки, напр. в бассейне оз. Чубартениз глины незначительной мощности и подстилаются глауконитовыми песками с зубами *Carcharodon toliapicius*, *C. lanceolatus*, *Otodus obliquus*, *O. lanceolatus*, *Lamna elegans* и *L. cuspidata*. На З у Казалинского тракта глины замещены светлыми сливными песчаниками. Возможно, что низы этих слоев относятся уже к палеоцену (**2604**, 44—47).

Отметим, что в этой южной части Тургайского пролива отсутствуют светлые опоковидные песчаники, характерные для эоцена вост. подножья Урала и сев. части Киргизской степи; но ближе к Уралу появляются и они.

Верхний эоцен. В плато Нура сине-серые глины с *Voluta luctator*, *Turritella sulcifera*, *Cardita subplanata*, *Nucula bisulcata* и др. (40 форм, из них большинство представители бартонского яруса). К З глины заменяются светлыми окремнелыми песчаниками с *Nucula* и зубами *Carcharodon*, мощность 13—15 м.

Нижний олигоцен: буро-серые глины постепенно переходят в сине-серые, также богатые фауной (43 формы, из них две среднего, 19 нижнего, остальные общие для обоих) и гипсоносные. Мощность 17—20 м.

Верхний и средний олигоцен: вверху крупнозернистые пески, часто обращенные в железистый песчаник, и галечники, слагающие вершины холмов и сопок Тургайской низменности; ниже — серые слюдистые пески с мелкими зернами кремня и железистыми прослоями плато Нуры; фауна выщелочена во время континентальной эпохи, кроме зубов и позвонков рыб. Глубже залегают серые пески, переходящие в светлосерые сливные песчаники или серо-зеленые мелкозернистые песчаники, местами глауконитовые, с обильной фауной верхнего и среднего олигоцена. Особенно много *Nucula*, *Ostrea prona*, *O. cyathula*, *Pecten pictus*, *P. steltiensis*, *P.* aff. *corneus*, *Leda gracilis*, *Ensis hausmanni*, *Panopaea heberti*, *Cardita tuberculata* и мн. др. Мощность этой песчаной свиты в Нуре 35—40 м. Внизу залегают буро-серые глины с прослоями гипса и глинистого песчаника, мощностью 12—15 м, местами резко отделенные от песков. Фауна в них очень богатая (Кассин приводит 124 формы), причем верхнеолигоценовые формы распространены немного меньше, чем в песках; характерны *Cardita kickxii*, *Astarte kickxii*, *Cardium cingulatum*, *Aporrhais speciosa*, *Cytherea beyrichi*; *Fusus multicostata*, *Nucula compta*, *Leda gracilis* и др.

На левом берегу р. Тургай, ниже горы Тургай располагается плато Нура (Мын-сай), вытянутое на несколько десятков километров с З на В и обращенное на Ю, к оз. Челкар обрывом до 150 м вышины, обусловленным широтным сбросом; в обрыве видны олигоценовые слои, падающие очень полого на С (табл. XXVIII, фот. 55), а под ними более глубоко залегающие глины, падающие на З $\angle$ 25—30°, т. е. несогласно. Сушкин, первый сообщивший эти данные, полагал, что сброс обусловил сев. границу миоценового моря, так как севернее его отложений, подобных челкарским, нет (3632). Но это оказалось неверным, так как и к С от обрыва обнаружен морской миоцен; последний исследователь этого района, Кассин, дает такую схему третичных отложений юго-вост. части Иргизского уезда (снизу):

Аквитанский ярус: пески глинистые светлосерые, серобурые с диагональной слоистостью. По Пригоровскому, пески

желто-серые, переходящие в зеленые и зеленовато-серые, книзу сменяемые зелеными и коричневыми глинами или глинистыми песками; в глинах местами значительные скопления гипса. В зеленых глинах кости млекопитающих, пресноводная фауна *Unio transryphaeus* B o g., *Paludina*, *Unio* и др. Мощность до 15 м. Под ними залегают пески мелкозернистые, часто мучнистые, косо, под углом до 15°, наслоенные, реже горизонтальные. Кверху постепенно переходят в глины. Мощность 12—18 м. Этот ярус залегает во впадинах, неглубоких долинах, мульдах, вымытых в олигоцене, резко отделяясь от последнего. В глинах обрывов и логах Мынсая, близ оз. Челкар-тенгиз экспедиция Академии Наук раскопками добыла большую фауну позвоночных, особенно млекопитающих, из которых Б о р и с я к определил огромное носорогообразное животное примитивной организации *Indricotherium asiaticum* n. g. et sp., *I. minus* n. sp., *I. transuralicum*, затем *Epiceratherium turgaicum* n. sp., *Schizotherium turgaicum* n. sp., *Colodon orientalis* (из подсемейства *Helaletidae* отр. *Perissodactyla* — небольшое тапирообразное животное), две черепахи (одна из рода *Trionyx*) и упоминает о нахождении *Equidae*, грызуна, двукопытных, хищных и птиц (?) *Hemimeryx turgaicum* B o r. По фауне эти слои соответствуют слоям Гайи Синда и Белуджистана, также содержащим массу млекопитающих, между прочим гигантского примитивного носорога *Beludjitherium* (**1978**—**1981** и **1918 г.**, **1920 г.**, **1921 г.**, **1923 г.**, **1924 г.**, **1926 г.**, **1928 г.**, **1933 г.**). Подобные же слои в уроч. Ак-сай, но более бедные костями (разрозненными), представляя более тонкозернистые осадки в спокойной части бассейна. Севернее рч. Кара-Тургай найдены такие же слои с индрикотерием. Б о р и с я к считает эти слои верхнеолигоценовыми, а не аквитанскими; повидимому, здесь есть незаметный переход от олигоцена к миоцену: пески — глины — пески.

П е р в ы й с р е д и з е м н о м о р с к и й я р у с: вверху — красные глины или глинистые пески, ниже — красноватые, фиолетовые и т. п. глины, постепенно вниз переходящие в белые; глины иногда известковисты, местами содержат включения мергеля, нередко гипса. В самом низу белые глины переходят в светлосерые кремнистые, иногда слюдистые пески, местами бурые железистые: у озера Ак-куль принимают желтосерую окраску и в изобилии содержат *Corbicula fluminalis* M i c h. Эти слои скорее всего относятся к верхам яруса, мощность которого местами 10 м. На Усть-урте и в других местах к С и З от Аральского моря отложения с *Corbicula helmerseni* относят к первому средиземноморскому ярусу. Залегают они в Тургайской обл., то на песчаниках верхнего олигоцена, то на аквитанском ярусе.

В т о р о й с р е д и з е м н о м о р с к и й я р у с: бурые глинистые, сильно известковистые пески и такие же песчаные глины: пропластки и включения детритусового известняка и мергеля, переполненных мелкими раковинами *Rissoa*, *Valvata*, *Ampullaria*, *Solarium*, *Stenothira*, *Neaera*, *Ervilia* и др., точно не определимых. Этот ярус, до 2м и более, развит к В в 20 км

от Аттам-бас-чинка и Кутан-нуры; еще восточнее, вероятно, представлен белыми мергелями с отверстиями (от бывших раковин); на севере Тургайской области ему соответствуют, по Соколову, желто-бурые сильно известковые глины с включением мергеля, менее гипса, которые повсюду налегают на первый ярус и переходят в него без заметного перерыва. Их можно считать по положению, характеру известняков и мергелей и фауне аналогами спаниодонтового горизонта Усть-урта.

В Приаралье мы также имеем морские неогеновые отложения; так, Богачев дает для этой местности такую схему (сверху):

1. Средиземноморский ярус. Слои с *Corbula*. Рыхлые мергели со створками *Corbula* 5—6 м. Ниже известняки с *Corbula* и *Pupilla* 0.75 м. Рыхлый белый песчаник с *Corbula* 2 м. Внизу грубо сортированный песок с песчаниковой галькой 5—6 м (?).

2. Аквитанский ярус. Бурые песчаники с аквитанской флорой и ниже такие же песчаники без флоры. Залегают или под слоями с *Corbula* или на том же уровне. Внизу бурые песчаники без флоры местами переходят в гипсоносные глины с галькой кристаллических пород полтавского яруса, т. е. верхнего олигоцена (Изв. Геол. Ком., 1909, № 2, 80—2).

Пригоровский в сев. обрыве Усть-урта обнаружил такой разрез (сверху):

1. Сарматский известняк.
2. Средиземноморские мергели и песчаники.
3. Пресноводная глинисто-песчаная свита с остатками третичной флоры.
4. Палеоген: вверху ципридиновые слои, богатые окаменелостями, внизу серые гипсоносные глины, почти немые (Отч. Геол. Ком. за 1915 г., 147).

И здесь пресноводные слои нижнего миоцена уходят на юг под средиземноморские, так что отступание моря в конце олигоцена было очень значительное. Эти данные, касающиеся местности уже вне пределов Сибири, показывают, что море, затоплявшее Тургайский пролив во время палеогена, в конце его ушло далеко на юг и аквитанская эпоха представляла континентальные условия и характеризовалась богатой флорой и фауной, просуществовавшей в Тургайском проливе короткое время, так как уже в середине миоцена (первая и вторая средиземноморские эпохи) море снова наступило с юга в пролив и уничтожило их. Но ингрессия была очень непродолжительная и не привела к воссоединению северного и южного морей, так как не дошла до сев. части пролива; повидимому, были только отдельные заливы, продвинувшиеся на С вдоль зап. подножья гор Улу-тау и, может быть, восточного Мугоджар, а в промежутке между ними уцелели озера среди суши (плато Нура).

Пригоровский в местности к В от Мугоджар в качестве палеогена указывает (**3324**, 918):

Средний олигоцен: пески и песчаники, частью кварциты (сливные) внизу с обильной фауной *Pectunculus* из гр. *ovatus* , *Ostrea* и др.

Нижний олигоцен: гипсоносные песчаные глины, красные, светлосерые и фиолетовые.

Эоцен: пески и опоковидные песчаники; сливные кварцитовидные песчаники горы Сатай с пластинчатожаберными.

Палеоцен: глауконитовые песчаники (**3323**, 535).

На вост. склоне Урала морской палеоген пользуется значительным развитием, как показали исследования Карпинского, который установил их распространение, литологический состав с характерными опоками, эоценовый и олигоценовый возраст и историю образования (**2588, 2590, 2596**). Краснопольский изучал эти отложения в районе Челябинска и верховий р. Тобола (**2731, 2743**). Существенные результаты этих исследований вошли уже в схему Высоцкого, приведенную выше. В последнее время Эпштейн дал новые разрезы для Челябинско-Троицкого района. Сводный разрез по р. Увельке от с. Николаевки до с. Луговского такой (снизу):

1. Опоко-глауконитовый песчаник и конгломерат с зубами акул. Видимая мощность 0.5 м.
2. Твердая серая опока 1.0 м.
3. Синевато-серая глина 1.5 м.
4. Твердая серая опока 1.6 м.
5. Зеленовато-желтая и белая опоковая глина с непостоянными прослоями опоки и песчаника. Видимая мощность 23.0 м.

Все эти слои охарактеризованы подробно (**1932 г.** 19—22). Разрез по р. Миас такой (снизу):

1. Серая мергелистая глина с фауной моллюсков 4.0 м.
2. Серовато-коричневые и буро-черные глинистые глауконитовые пески и песчаные глины с опоковыми конкрециями 4.4 м.
3. Глинистые и песчаниковые опоки и опоковые глины 6.5 м.
4. Глауконито-опоковый песчаник, внизу песок до 3.0 м.
5. Опоковые глины с прослоями опок до 25.0 м.
6. Опоково-глауконитовый песчаник с зубами акул 3.5 м.
7. Опоковая глина с прослоями твердой опоки 18.0 м.

Общий облик моллюсков в нижней глине, представленных родами *Ostrea, Pecten, Vola, Cardium, Terebratula, Trochus*, очень напоминает фауну палеоцена Мангышлака. Опоки можно считать эоценовыми. Палеоген налегает или непосредственно на палеозой и изверженные породы или на мезозой; граница всюду более или менее резкая и неправильная — волнистая, в зависимости от неровностей постели. Залегающую над опоками песчано-глинистую толщу без фауны Эпштейн условно относит к олигоцену P_1^a и считает озерно-лагунными осадками отступившего на восток моря (**1932 г.**, 35).

По Степанову, в Троицко-Челябинском районе большая часть третичных отложений представляет верхние горизонты эоцена в виде опок и опоковидных глин, реже сливных кварцевых песчаников с халцедоно-опаловым цементом. Нижний горизонт в виде песков встречен только на р. Уйу хут. Ключевки, где они залегают на глинах верхнего мела. К оли-

гоцену, повидимому, относятся пластичные серые и шоколадные глины, покрытые толщей кварцевых песков с прослойками глин (**1934 г.**).

В гористой части Киргизской степи морской палеоген распространен преимущественно на западе, где содержит фауну; на востоке он выражен литологически теми же осадками, но без фауны. По сводке К а с с и н а (**1931** г., 56—59) состав палеогена следующий.

Вокруг гор Улу-тау с З, С и Ю на палеозое в основании палеогена наблюдаются гнезда, линзы, прослои каолина и каолинизированных пород (табл. XLI, фот. 82); каолинизация захватила палеозой иногда глубоко, на 10 м и более. Местами же палеоген начинается конгломератом из гальки или обломков кварца в глинистом цементе. Выше следуют песчаники, иногда сливные, и серо-зеленоватые мергелистые глины с *Pholadomya weissi* P h i l l. и др., позвонками и зубами рыб, указывающими возраст; в глинах часты скопления пирита. Выше залегают глины с караваями железисто-глинистых конкреций, также с фауной, а еще выше охристые синие глины, покрытые белыми песками или железистыми песчаниками. Залегающие еще выше пестрые глины представляют, судя по костям носорогов, уже континентальный миоцен. Толща палеогеновых зеленоватых глин достигает 100—250 м, а севернее гор Улу-тау еще больше. Свита белых песков изменчивой мощности в 10—30 м (Я г о в к и н, **1934 г.**, 37).

В районе Карсакпай-Байконура, по З а й ц е в у, мергелистые глины с фауной, имеющие большое развитие в соседних районах и достигающие там 70—80 м мощности, встречены только по р. Кумулы и к З от с. Май-тюбе, где их видимая мощность не превышает 5 м. Они плотные, часто сланцеватые, иногда полосчатые, благодаря чередованию тонких, в 3—10 мм, слоев более темных глинистых и более светлых известковых. Фауны в них нет, но они являются наиболее древними из третичных пород. К Ю от ст. Ак-тюбе имеются небольшие выходы пепельно-серого глинистого известняка, хрупкого и мелконоздреватого. Выше мергелей следуют кремнистые породы то в виде пористых белых и пестрых опок, то в виде плотных кварцитов, наиболее развитых к СЗ от сопок Алтуайт; здесь часты небольшие сопки из ноздреватого сильно окремненного бурого железняка. Видимая мощность не более 10—15 м. Еще выше залегают пестрые глины с прослоями бурых песчаников и конгломератов; глины, часто кремнистые и железистые, залегают линзами; белые глины наощупь жирные и очень тонкозернистые, возможно огнеупорны. Вторичные процессы окремнения развиты сильно. Видимая мощность до 10 м (**1934 г.**, 21).

Такой же характер имеет палеоген по сев. окраине в Атбасарском, Кокчетавском, Петропавловском и Селетинском районах. Те же каолины в основании, на них светлосерые пески с линзами кварцитов с остатками растений *Lastraea* и широколистного *Populus*, скорее всего эоцена. К береговой полосе моря отлагались вообще пески и кремнистые (трепеловидные) породы с частыми линзами и глыбами, спаянными кремнистым це-

ментом [аналоги приуральских опок (?)]. На песках плотные зеленовато-серые глины с конкрециями мергеля, иногда с красными пятнами. Мощность глин к С быстро увеличивается (см. выше, Нифантов); они совершенно аналогичны тургайским.

В Экибастузском и Прииртышском районах в основании лежит каолинизированный и часто окремненный палеозой; в каолиновых глинах — линзы, конкреции, корочки бурого железняка. На них лежат конгломераты-брекчии из окремненной гальки и обломков палеозоя в кремнистом цементе; иногда в основании конгломераты. Выше следуют белые и желтые кварцевые пески с линзами глин с углистыми и торфянистыми прослоями, содержащими пни деревьев до 2 м в диам. (р. Чидерта); они покрыты глинами с остатками *Lastraea* и широколистного *Populus*. Около Экибастуза Коржинский нашел среди чистых белых песков пески, в которых обломки спикуль губок *Tetractinellidae* составляют до 50%. Очень часто среди песков — линзы, прослои, глыбы кварцитов связанных опалом, халцедоном, кварцем. В песках — косая слоистость, знаки ряби, отпечатки и стебли растений. Мощность песчаной толщи 30—35 м. Это, очевидно, прибрежные отложения мелкого моря, так как севернее, с удалением от выходов палеозоя пески замещаются светлосерыми, зеленоватыми и белыми глинами. Такие же глины с гипсом прикрывают пески и южнее. Мощность глин на севере на широте оз. Селеты-денгиз, 60—80 м, а к югу они выклиниваются. На них лежат желтые или темнобурые песчаники с *Corbicula* и растениями *(Lomatia)*; местами в них линзы лигнита, иногда включения янтаря. Этот слой небольшой мощности, его прикрывают мелкие белые кварцевые пески с мусковитом, выше чередующиеся с глинистыми прослоями; мощность этой толщи 8—10 м; иногда пески замещены конгломерат-галечниками.

В средней части бассейна р. Нуры и в Карагандинском районе страна имела в нижнетретичное время хорошо разработанную гидрографическую сеть с широкими долинами. Третичное море наступало на плоскогорие Киргизских степей почти со всех сторон, распространяясь на материк по древним долинам и вдаваясь в него в виде глубоких заливов, в которых отложились светлые, серые, синеватые и красные глины с гипсом и глинистые пески. Эти осадки заполняют долину к З от горы Сункар, распространены по долине р. Нуры, в вершине рч. Бурлусай, в Карагандинской низине и обусловливают повышенную минерализацию подземных вод (М. Борисяк, Б. Земляков, Н. Кассин, Г. Медаев, **1931 г.**, 860, 861).

В местности к ЮЗ и З от г. Семипалатинска морские отложения представляют, по Горностаеву, такой разрез (снизу):

Эоцен. Вверху белые или кремово-желтоватые чисто кварцевые рыхлые пески из мелких, до 0.5 мм, округлых зерен совершенно прозрачного кварца; ниже — белые и сероватые глинистые конгломераты и песчаники, твердые и звонкие опоковидные песчаники, кварцевые пески, белые

глины и буро-желтые железистые кварцевые песчаники с угловатыми зернами (дигексаэдрами) кварца в цементе окислов железа. Внизу обыкновенно залегают конгломераты с галькой девонских известняков, сланцев, кварцитов, кремнистых пород с глинистым или железистым цементом, выше следуют глинистые и опоковидные песчаники, пески, глины, но местами опоки или железистые песчаники лежат прямо на головах древних пород или подстилаются слоем гальки. Замечается тесная связь этих отложений с липаритовыми эффузиями, постепенные переходы их в липаритовые туфы; очевидно, материал эоцена заимствовался из последних денудаций эффузивов Семей-тау.

О л и г о ц е н. Глины пластичные красные и светлозеленовато-серые часто с большим количеством гипса (сростки от мельчайших до 15—20 кг), иногда переполняющего породу; судя по присутствию самосадочных соляных озер в области развития олигоцена, в его глинах имеются и другие соли. Нижняя главная часть толщи — красные глины, а зеленовато-серые лежат согласно вверху и связаны переходами. Мощность весьма значительная, глины заполняют все впадины, залегая на разных уровнях, причем разница в абс. высоте нижней поверхности их превосходит 190 м.

Выше залегают пески, относимые условно к миоцену. Морская фауна в палеогене не найдена. Можно думать, что эоценовое море наступило спокойно без абразии, затопив страну, но между эоценом и олигоценом есть ясный перерыв, так как второй залегает на размытой проточными водами поверхности первого; очевидно, эоценовое море не сменилось олигоценовым, а произошло его отступление, обусловленное поднятием страны, размыв его осадков и затем погружение и наступание олигоценового моря, также ингрессивное, а не трансгрессивное. Между олигоценом и миоценом (?) также есть перерыв; последний залегает на слегка размытой текучими водами поверхности первого, т. е. миоценовые озера не являются остатками олигоценового моря, а образовались позже, после небольшого промежутка эрозионной деятельности. Мощность эоцена Г о р н о с т а е в оценивает в 100 м минимум, олигоцена столько же и миоцена 10 м. Он указывает, вопреки мнению В ы с о ц к о г о и К е й з е р а, что и на вост. подножье Урала третичное море наступало не трансгрессивно с абразией, а спокойно, ингрессивно, что отметил уже К а р п и н с к и й (1923 г., 24—28).

В вост. части Киргизской степи, на меридиане г. Семипалатинска и далее к В в Калбинском хребте известен только палеоген; М е й с т е р на маршруте Семипалатинск — Сергиополь отметил олигоцен в виде красных пластичных глин по р. Аягуз выше Сергиополя, а эоцен в виде красновато-белых сливных кварцевых песчаников близ Инрикейских гор. П а в л о в на сев. склоне Калбинского хребта, между Иртышем и рч. Кызыл-су обнаружил отдельные площади олигоцена с таким разрезом (сверху):

1. Красные и краснобурые глины — до 4 м.
2. Темносерые гипсоносные пластичные глины, подстилаемые тонким слоем с растительными остатками.

Особенно значительную площадь они образуют в верховьях рр. Кызыл-су, Канайки и др., причем толща утоняется к верховьям и утолщается вниз по течению. Выше их местами залегает своеобразный конгломерат, весьма распространенный в Центральной Азии и названный мною «верхнегобийским»; здесь он желтый и серый из обломков местных пород с прослоями песчаника (**3193**, 369—72).

В вост. части хребта, к С от Чистого яра и в других местах в верховьях рч. Ак-чеко (гора Ак-чеко — крайняя к В группа хребта) Янишевский нашел кирпично-красные и белые песчанистые глины с розовыми мергельными конкрециями и желтовато-белые кварцевые песчаники; по Букони, он видел грубозернистые пески и гипсоносные глины (**4015**, 747 и **4016**). Я также наблюдал кое-где в долинах Калбинского хребта красные гипсоносные глины и пришел к выводу, что палеогеновое море затопляло только пониженные части местности.

В обширной Зайсанской котловине третичные отложения известны в разных местах и относятся частью к неогену, частью к палеогену. Последнему принадлежит размытый на холмы пояс, который можно наблюдать на сев. уступе хр. Манрак, а затем вдоль сев. подножия хр. Саур, восточнее г. Зайсана, до китайской границы и далее. На Манраке у рч. Джандели (по тракту Чугучак — Зайсан) я видел такую свиту (сверху):

1. Перемежаемость глин, то более чистых, то песчаных, светлозеленоватых, охристо-желтых и розовато-желтых с неясными остатками растений, кусочками угля, конкрециями бурого железняка и позвонками рыб; местами глины белые с светло- и темнокрасными пропластками, гнездами и прожилками гипса. Мощность 20—30 м.
2. Мергель песчаный кирпично-красный гипсоносный с гнездами светло-зеленоватой глины (**3136**, в. 3).

Восточнее Зайсана Потанин видел у рч. Май-копчегай и далее на В холмы красного, желтого и белого цвета; в первом месте сверху залегают красные, внизу желтые слои в обрыве в 40 м. По Сапожникову, не доходя 10 км до границы, столовые горы Чарыкты сложены из желтых и красных глин в виде косопадающих слоев (**3469**, 142). На его фотографии высота этих гор около 60 м и пласты полого падают к Сауру.

По Седельникову (**3603**), третичные отложения этой котловины выражены грубыми глинисто-железистыми и кремнисто-глинистыми песчаниками, конгломератами, пластичными глинами, сланцами, мергелями с гипсом, или с прослойками угля; яркие цвета с преобладанием белого, кирпично-красного, оранжевого, синеватого. Они распространены по сев. берегу оз. Зайсан (мыс Чакильмес), в высотах Керчь, Джуванкара, к С и СВ от озера и по Черному Иртышу. За высотами Керчь (вдоль сев.-сев.-вост. берега озера) параллельно реке от оз. Ащи-куль,

близ Черного Иртыша до р. Калджир тянется пониженная полоса, где есть впадины ниже уровня озера и даже ниже его дна; здесь везде видны цветные глины, железистые песчаники.

Позвонки рыб, собранные мною, не были определимы; но в этой же местности Манрака и в тех же слоях Стоянов нашел кости рыб и черепах; первые он определил как принадлежащие роду *Amia*, наиболее близкие к *Amia barroisi* Leriche и *A. robusta* Priem палеогена и скорее среднего, чем верхнего эоцена (**3616**, 487); в настоящее время этот род распространен в Сев. Америке и живет в пресной воде (*Amia calva* или *mud fish*), более древние виды найдены там же в отложениях Wind river beds, заключающих фауну млекопитающих группы Wasatch, только отчасти еще принадлежащую верхнему палеоцену. В Европе известны *Amia* из эоцена и олигоцена парижского и бельгийского бассейнов, но они менее близки к *A. barroisii* и *A. robusta* Сев. Америки, чем зайсанские. Восточнее этих бассейнов в Европе *Amia* не известна, а палеогеновая фауна Южн. России и Тургайской области, как мы видели, является морской, а не пресноводной. Сопоставляя все данные, приходится принять одно из двух: или в Зайсанской котловине имелось уже большое пресноводное озеро в начале палеогена, и третичное море не проникало в котловину, хотя заливало многие долины Калбинского хребта, расположенные более высоко, или же *Amia* Манрака является морской (лагунной) формой. Залегание палеогена с *Amia* на более высоком уровне (около 290 м — разница между абс. высотами рч. Джандель в Манраке и города Зайсана на дне котловины),чем миоцена с флорой горы Ашутас, должно быть объяснено позднейшими вертикальными движениями, так как восточнее города Зайсана те же белые, желтые и красные глины у подножья Саура расположены значительно ниже. Приходится думать, что дно Зайсанской котловины опустилось только в конце третичного периода и во всяком случае не ранее конца палеогена, а в эпоху последнего находилось значительно выше, почему сюда и не проникло третичное море, одновременно с которым здесь существовало обширное пресное озеро.

В сопке Ашу-тас, на правом берегу Черного Иртыша к В от г. Зайсана хорошо обнажены третичные отложения в виде свиты в 130 м мощности. По наблюдениям Нейбург, нижняя часть свиты в 25 м приблизительно представлена зеленоватыми, красными и желтыми мергелями с железистыми конкрециями и гипсом. Эту часть легко сопоставить с вышеупомянутыми пестрыми глинами Зайсанской котловины, тогда как вышележащая, содержащая обильную флору нижнего миоцена — верхнего олигоцена, представляет бесспорно континентальное образование и будет описана ниже.

Но Нейбург на сев. склоне хр. Манрак в районе рч. Бокал и Джеман-гора нашла в горизонте шоколадных глин, залегающем метров на 15 ниже верхних белых глин (в которых Стоянов добыл остатки *Amia*) отпечатки растений, раковин *Anodonta*, чешуи рыб, над-

крылья жуков и отдельные кости млекопитающих. Растения еще не определены точно, упомянуты *Salvinia*, *Phragmites*, *Typha*, *Arundo*, *Zingiberites*. Нейбург полагает, что эти отложения представляют несколько видоизмененные нижнюю и среднюю части Ашутаса (**1928 г.**, 445, 447). В таком случае определение *Amia* как эоценовой рыбы неверно, и в Зайсанской котловине мы вообще имеем только олигоцен и скорее верхний, чем средний или нижний. Но нужно заметить, что точное определение флоры еще не сделано и что из упоминаемых родов *Salvinia*, *Typha*, *Arundo* в списке форм Ашу-таса отсутствуют. Поэтому до точного описания флоры того и другого месторождения мы предпочитаем считать вопрос о присутствии нижнего палеогена в Зайсанской котловине нерешенным, как равно и вопрос о морском или континентальном его образовании, и поместили эти отложения условно среди морских.

Нехорошев, изучавший Зайсанскую котловину в разных ее частях, отмечает третичные отложения в низовьях р. Курчум, на большой площади между сев. берегом оз. Зайсан и рч. Калгутты, на плато в 1000 м абс. высоты у пос. Горного, по сев. подножию хр. Манрак и Саур, по зап. и южн. склонам хр. Вост. Тарбагатая и в долине Черного Иртыша. Повсюду эти отложения представлены пестрыми (белыми, желтыми, бурыми, в особенности же красными разных оттенков) более или менее песчанистыми глинами, часто содержащими отдельную гальку, преимущественно кварца, а также линзы или прослои железистого песчаника и песка, мергельные конкреции. В тех случаях, когда видно основание третичных отложений, под глинами нередко оказывается слой рыхлого глинистого или более твердого железистого песчаника белого, желтого, охристо-бурого цвета. Глины обыкновенно гипсо- или соленосны. В выходе по р. Курчуму у подножья горы Ак-тюбе во всех слоях пестрых глин встречается редкая галька, обычно угловатая и почти исключительно кварцевая; гальки других пород — кремнистых, порфировых и пр.—не более 10%. При смывании глин галька остается на месте, и в результате все склоны покрыты слоем гальки. Мощность третичных отложений здесь около 40—50 м, и залегают они на высоте 425—470 м. Сопоставляя эти данные со схемой Высоцкого, Нехорошев приходит к выводу, что в Зайсанской котловине нет отложений, соответствующих эоцену Приуралья, и что глины аналогичны нижнему олигоцену. Наличие в глинах преимущественно сернокислых солей кальция и натрия заставляет думать, что бассейн был не морской, а скорее солоноватоводный, с ненормальными для моря взаимоотношениями солей. Вопрос о соединении Зайсанского палеогенового бассейна с Западносибирским Нехорошев оставляет открытым, тогда как с Джунгарией, где третичные отложения имеют тот же состав, как в Зайсанской котловине, предполагает не только соединение, но даже отсутствие в нижнетретичное время современных хребтов Саура, Тарбагатая и других. Касаясь вопроса о положении слоев, в которых найдена *Amia*, он более склонен принять мнение Нейбург о верхнеоли-

гоценовом или нижнемиоценовом возрасте их, чем вывод Стоянова о верхнепалеоценовом возрасте (**1931 г.**, 10—23). Последнее заключение противоречит сделанному ранее, на основании литологического сходства, выводу о нижнеолигоценовом возрасте, а мнение об отсутствии современных хребтов недостаточно обосновано, так как для образования ярко окрашенных песчано-глинистых отложений в бассейне необходимо соседство суши или островов, на которых происходило выветривание и разложение более древних пород при теплом климате, дававшее достаточно материала для сноса. Существование современных хребтов не мешало соединению бассейнов Зайсанского и Джунгарского в виде широких проливов между хребтами. Нахождение третичных осадков на различной абс. высоте заставляет только думать, что во время их отложения рельеф был значительно более плоский, а после отложения происходили поднятия различных частей страны на разную высоту.

В степях Бель-агачской и Кулундинской, окаймляющих с запада Алтай, по Петцу, под лёссом залегает синевато-серая или буровато-желтая соленосная глина, местами богатая гипсом, образующим сростки мелких кристаллов и местами даже добываемым для выжига алебастра. Наиболее вероятно, что эти глины олигоценовые (**3236**, 212). На р. Иртыше соленосные глины подстилаются песчаником в 1.5 м, образующим пласт в их нижних горизонтах и поразительно похожим на эоценовый песчаник вост. подножья Урала, содержащий зубы акул. Весьма вероятно, что и в Барабинской степи на глубине залегает морской олигоцен.

Палеогеновое море заходило и на В от р. Томи; по Коровину (**1927 г.**, 38—42), по рч. Б. Киргизке, к С от Томска и по р. Яе, у с. Ишим в основании пресноводных неогеновых отложений попадаются очень крепкие сливные кварцевые песчаники, почти кварциты, а у с. Ишим также опоковидные кремнисто-глинистые песчаники, которые он сопоставляет с аналогичными породами эоцена Урала и Киргизской степи. Радугин в предгорьях Кузнецкого Алатау, кроме разноцветных глин, остатков мезозойской коры выветривания, встретил белые глинистые пески и белые глины, а также характерные кремнистые песчаники и кремнистые аргиллиты (т. е. опоки) в нескольких местах, причем к В от р. Золотой Китат они залегают на абс. высоте 220 м, тогда как по р. Яе нигде не поднимаются выше 120—150 м (из рукописного отчета за 1928 г.).

С запада Сибири мы сразу переносимся на крайний восток, так как в промежутке морских третичных отложений нет нигде. На северо-востоке они известны в Анадырской депрессии и на Камчатке, на востоке — на о. Сахалине.

В Анадырской депрессии Полевой различал морской миоцен и континентальный эоцен. Последний, по новым данным Елисеева и определениям обильных сборов флоры Криштофовичем, переведен в датский ярус верхнего мела, но зато континенталь-

ный эоцен обнаружен в других местах той же депрессии — в хр. Рарыткин и Пекульней, а морской эоцен — по р. Лисьей, в бассейне р. Анадыря, и по р. Пенжиной у с. Пенжино (Елисеев, **1936 г.**, 92—95).

В хр. Рарыткин, по Елисееву, угленосные отложения датского яруса кверху постепенно переходят в грубозернистые песчаники, конгломераты и еще выше в туффиты, переслаивающиеся с кислыми и основными эффузивами. В туффитах найдены *Fagus* sp., *Carpinus* sp., *Corylus* sp.; флора близка к флоре Форт-Юнион Сев. Америки, т. е. нижнеэоценовая.

Тот же возраст имеют рыхлые песчаники и конгломераты хр. Пекульней с нижнеэоценовыми *Cephalotaxopsis minor* Hall., *Alnus* sp. и *Corylus* sp. Частично палеогеновыми являются также континентальные слои к З от Гореловых гор и бухты Угольной.

По новой сводке Скляра в депрессии представлен и морской эоцен, которым оказалась часть миоцена Полевого. В бассейне р. Анадыря эоцен представлен нижними горизонтами свиты по р. Лисьей, где найдены *Glycimeris crescentensis* Weav., *Nucula splendida* Slodk., *Pyramidella* sp. На р. Пенжиной в районе с. Пенжино им соответствуют светлые пески и песчаники с *Ostrea idriaensis* Gabb. (определения Слодкевича).

Олигоцен также обнаружен новыми исследованиями по рч. Угольной и Щечной, притокам р. Орловки, где найдены *Bruclareia gravida* Gabb., *Nucula* sp., *Corbicula* sp., определяющие верхний олигоцен, подобный Калифорнии.

В окрестностях Тауйской губы, на сев. берегу Охотского моря, Слюнин нашел в слоях, подстилающих морские отложения с раковинами плиоцена (см. ниже), флору, в которой Шмидт определил *Carpinus grandis*, *Betula brogniarti*, *Corylus macquarrii*, *Populus zaddachi* и считал возраст миоценовым, согласно взглядам того времени на флоры Сибири (**3934**). Криштофович находит, что возраст скорее всего дуйский, т. е. олигоцен (**1932 г.**, 233).

Миоцен: по новым данным на р. Угольной верхний олигоцен перекрыт миоценом с *Cryptomya* cf. *californica* Conr., *Corbicula* sp., *Mya* sp., *Natica clarei* Eth., *Pyramidella* sp. Миоцен развит также на р. Гребенке с *Nucula ungulata* Slodk., *Neptunea pectunensis* Slodk. и на р. Лисьей с *Ostrea lisjinensis* Slodk., *Yoldia scapha* Yok., *Corbicula* sp. (по сводке Скляра).

Полевой относил к миоцену песчаники плотные и рыхлые, переходящие в пески, крупно- и мелкогалечные конгломераты и глины, содержащие местами тонкие прослои угля, а по р. Угольной, левому притоку р. Майна, пласт угля в 1 м. Фауна на р. Майне, Орловке, Пенжиной в виде ядер и раковин *Mytilus*, *Cardium*, *Tellina*, *Mactra* и немногих гастропод, по переопределению Слодкевича, оказалась частью эоценовой, частью олигоценовой и, повидимому, только верхний горизонт на р. Угольной остался в миоцене.

Возможно, что миоценовый возраст имеют мелкогалечные конгломераты, рыхлые серые песчаники с кусками пемзы и внизу глинистые сланцы с отпечатками растений, образующие обнажение в 10—12 м на водоразделе рр. Танюрер и Кончалан, встреченное Скляром и Кирюшиной.

Долль описал в 1893 г. коллекцию раковин, доставленную еще в 1855 г. экспедицией на судне «Hancock» из угольной бухты Coal bay на берегу Пенжинской губы. Раковины заключены в светлобуром или сероватом мелкозернистом довольно твердом песчанике, очень похожем на миоценовый берега Аляски. Фауна оказалась субтропической и прибрежной миоценового возраста, сходной с фауной берегов Китая, Южн. Японии, Аляски и даже зап. берега Африки. Описаны и изображены *Ostrea gigas* Thunb., *Semele stimpsoni* n. sp., *Siphonaria penjinae* n. sp., *Conus okhotensis* n. sp., *Cerithium cymatophorum* n. sp., *Diloma ruderata* n. sp. Уголь бухты Coal bay невысокого качества, похож на эоценовый лигнит Аляски (**2254**). Криштофович указывает, что субтропический характер миоценовой фауны не повторяется больше нигде на северо-востоке Азии, даже южнее, и полагает, судя по сохранению окраски на одной из ракушек, что фауна гораздо моложе, четвертичная, или же имеется ошибка в происхождении материала (**1932 г.**, 233).

Плиоцен: по сводке Скляра на р. Щечной, притоке р. Орловки, в глинистых песках найдены *Corbicula fluminalis* Müll., *Astarte arctica* Gray., *Dentalium* cf. *tigillum* Yok., указывающие верхний плиоцен или нижний плейстоцен; характер фауны говорит о сравнительно холодноводном режиме, а присутствие *Corbicula* — об опресненности бассейна. Последнее обстоятельство остается в силе и для миоцена и верхнего олигоцена Анадырской депрессии, чем может быть объяснено отличие фауны этой области от соответствующей по возрасту Камчатки и Сахалина.

В окрестностях Тауйской губы, на сев. берегу Охотского моря Слюнин нашел песчаники с морской фауной, определенной Шмидтом (**3934**); в ней имеются *Conchocele disjuncta, Mytilus middendorfi*, исполинская *Turritella erosa*, определяющие плиоцен. Эти формы известны в Японии, на Сахалине и Камчатке; среди фауны были также виды, ныне живущие в Беринговом море. Тихонович считает, что это миоцен, по сопоставлению с отложениями на Сахалине, а Криштофович полагает, что эти слои представляют миоцен-плиоцен (**1932 г.**, 233).

Вероятно, тот же возраст имеют мощные глины с прослойками лигнита, покрытые мощным конгломератом и довольно сильно дислоцированные (падение 36—40°), найденные Казанским по рч. Кухтуй, в 25 км от устья (к С от Охотска); он считал их почему-то постплиоценом (Изв. Геол. ком., 1918 г., № 1).

Скляр полагает, что, по аналогии с Аляской, некоторые морские террасы Чукотского края могут иметь возраст плиоцена. На Аляске в окрестностях Номе и в других местах в террасах найдена фауна,

которая, в виду большого количества вымерших форм (37%), была определена Доллем как плиоценовая.

Нижнетретичный возраст, ближе не определенный, имеют часть угленосной мечигменской свиты Чукотского края и эффузивная толща сев. части этого края, залегающая совершенно горизонтально. На Анадырском плато в туфах, связанных с этими эффузивами, С. Обручев нашел остатки однодольных растений. Тот же возраст имеют и некоторые эффузивы в бассейне р. М. Анюй и, вероятно, в хр. Гыдан. В Анадырской депрессии, по Скляру, основная масса эффузивных пород приурочена к первой половине третичного периода, затем наступило ослабление вулканизма и усиление его уже на границе с постплиоценом.

По сев. краю Анадырской тундры Призант встретил третичные конгломераты и грубозернистые песчаники с древесными стволами.

В Коряцком хребте можно предполагать значительное распространение третичных отложений, судя по их развитию в западной его части близ залива Корфа, где этот хребет переходит уже в Срединный хребет Камчатки. По данным Чурина, описанным Машковцевым, и наблюдениям Преображенского, местность между берегом залива и низовьем р. Вивник сложена из третичных отложений, в которых можно различить три свиты:

Нижнетретичная представляет вверху перемежаемость песчаников и конгломератов (с галькой кремнистой, гранитной и базальтового порфирита), внизу — песчаники, глинистые сланцы и хорошо рассланцеванные глины. Почти во всех горизонтах находятся двустворки и гастроподы, местами переполняющие породу, а также заключенные в конкрециях; вместе с ними — обугленные или окремнелые стволы деревьев. Фауна, по Хоменко, указывает верхний олигоцен до среднего миоцена.

Верхнетретичная свита состоит из песчаниково-конгломератовой и глинисто-песчанистой толщ. Первая состоит главным образом из песчаников и конгломератов, но начинается «ежовым» горизонтом, сложенным из ореховатых глин, рыхлых рыжеватых песчаников, часто с конкрециями, прослоев угля и нескольких пластов угля и содержащим фауну моллюсков и ежей. Выше залегают конгломераты с прослоями песчаника, часто непостоянными; галька конгломерата — главным образом яшмовидные породы, темные и безальтовые порфириты; цемент рыхлый. Верхняя часть толщи представляет серые песчаники с песчаниковыми конкрециями и галькой, при обилии которой песчаники переходят в конгломерат; этот горизонт характеризуется окаменелыми стволами деревьев в нормальном положении, т. е. комлями вниз.

Вышележащая глинисто-песчаная толща представляет перемежаемость серых кварцевых песчаников с глинистым цементом и потому рыхлых, дающих осыпи песка, реже плотных зеленоватых и серых глин, часто с ореховатой отдельностью (при высыхании); местами рыхлые песчаники

полосаты благодаря чередованию серых и рыжих охристых слоев; глины иногда белые, иногда же коричневатые или темные углистые. Толщу характеризуют многочисленные пласты угля различной мощности; угольные пожары обусловливают появление красных обожженных глин. В глинах и песчаниках нередко встречаются конкреции величиной от грецкого ореха до метра в диаметре сплюснуто-эллипсоидальной формы; значительно реже встречаются конгломераты.

Мощность глинисто-песчаной толщи 952 м, а песчаниково-конгломератовой 129 м; в общем верхнетретичная свита достигает 1081 м, а нижнетретичная 1103 м (Преображенский, **1933 г.**, 9—12).

Фауна, собранная в этой местности, описана Хоменко (Тр. ДВГРТреста, в. 287, 1933 г.); но Слодкевич в подробной рецензии указал на то, что определениям доверять нельзя (Пробл. сов. геол., 1934 , № 5, 151, 152). Поэтому от приведения списка определенных им органических остатков и точного указания возраста свит лучше пока воздержаться. Криштофович по флоре считает угленосную толщу, которую мы, по Преображенскому, включили в верхнетретичную свиту, скорее миоценовой и дает список определенных им форм (**1934 г.**); *Equisetum parlatorii* var. *minor*, *Lastraea fischeri*, *Glyptostrobus europaeus*, *Pinus* sp., *Larix preobrajenskii* n. sp., *Libocedrus sabiniana*, *Cannaephyllum beringi* n. sp., *Populus balsamoides*, *Salix varians*, *S.* cf. *remotidens*, *Betula* sp., *Corylus macquarri*, *Alnus carpinoides*, *A. keferstei-ni*, *Quercus atriplicifolia* n. sp., *Juglans acuminata*, *J. nigella*, *Hicoria kamtschatica* n. sp., *Celtis* cf. *obliquifolia*, *Acer grahamensis*, *A.* cf. *osmontii*, *Phyllites* sp. Все эти формы собраны Преображенским в угленосной толще, тогда как в глинистой нижнетретичной — только шишка *Picea* sp.

В вост. конце хр. Коряцкого, на берегах бухты Угольной, в лагуне Туманской также обнаружены третичные отложения. Разрез мыса Леонидова южн. берега, мощностью в 1600 м, представляет перемежаемость песчаников, глинистых сланцев, песков, глин и прослоев конгломерата, углистого сланца и угля (2 пласта в 0.4 и 1.6 м). В нижней части найдены плохие пелециподы [*Cyprina* (?)], в верхней — устричная банка в 0.10 м с *Ostrea* sp. В общем это лагунные отложения, в которые по временам вторгалось море. Возраст определяется тем, что свита согласно налегает на морские отложения датского яруса верхнего мела. На сев. берегу бухты состав нижних 480 м свиты несколько иной, конгломератов больше, песчаники частью более плотные, кремнистые, фауны нет, имеются растительные остатки, один пласт угля достигает 6—7 м. Кудрявцев, изучавший этот район, дает подробное описание и сравнение обоих разрезов (**1936 г.**, 152—157).

Камчатка. Уже Паллас знал о нахождении листьев двудольных растений у устья Таловки под 63° с. ш. Позже Эрман нашел в твердом сидерите по р. Тигиль растения, определенные Гё-

пертом как *Taxodium*, *Alnus kefersteini*, *Juglans accuminata*. Затем в 1888 г. Натгорст в работе, посвященной третичной флоре Японии, перечислил флору, собранную Дыбовским на Камчатке, именно: *Equisetum* sp., *Sequoia disticha*, *Salix* cf. *macrophylla* aut *lavateri*, *Populus arctica*, *P. richardsoni*, *P. zaddachii*, *Alnus* n. sp., *Acer* cf. *paxii*, *Tilia* sp., *Fraxinus* sp., *Cornus* cf. *hyberborea*, *Rubus* sp. (**1302**). Дитмар наблюдал в берегах р. Тигиль, между с. Тигиль и Седанка, желтоватые слоистые песчаники с многочисленными сферическими, овальными и почковидными конкрециями от 2 дм до нескольких футов в диам.; в них местами попадались морские ракушки и окремнелое дерево; близ Седанки обрывы до 45 м вышины сложены из светложелто-серых песчаников и мелких конгломератов, содержащих 2 свиты пластов плохого листоватого угля, богатого пиритом, разделенные серой мягкой глиной; в каждой свите 4—5 пластов угля с пропластками мергеля (**2298**, 555—558). Богданович наблюдал третичные осадки как на зап. берегу полуострова, от Пенжинской губы до Тигиля, Каврана и южнее у устья Ичи и с. Крутогорова, так и на вост. берегу у Нижнекамчатска; они представляют рыхлые песчаники, иногда мергельные или с мергельными конкрециями, с тонкими прослоями мергелистых глин и пластами угля, иногда с гнездами сферосидерита. По среднему течению р. Кавран ему удалось выяснить, что пласты, содержащие морскую фауну, не только перемежаются с угленосными, содержащими флору, но и переходят в последние в горизонтальном направлении, так что являются одновременными; во время отложения свиты происходили частые колебания уровня моря. Песчаники нередко туфогенные. Фауна, собранная им в Тигиле, Утхолоке, Кавране и Нижнекамчатске, по мнению Шмидта, содержит столько ныне живущих форм, что должна быть отнесена к плиоцену. Южнее линии Морошечная — Нижнекамчатск этих отложений нет; это доказывает, что южная часть полуострова не испытывала таких частых вертикальных движений в эпоху плиоцена, как северная (**1945**, 65—66). Это, впрочем, не согласуется с картой, на которой он же показал по зап. берегу плиоцен гораздо южнее, до р. Логатиной, а в долине р. Камчатки —по рч. Щапиной; может быть, эти более южные выходы представляют континентальные осадки.

Открытие нефти на вост. берегу Камчатки побудило приступить к подробному изучению третичных отложений полуострова, и в результате мы имеем уже описание их в неопубликованных трудах Дьякова и Гречишкина, в работе Слодкевича по стратиграфии и фауне 1934 г., в дополнительных заметках Ильиной о гастроподах 1936 г. и Криштофовича о брахиоподах 1936 г.

Расчленение третичной толщи зап. берега по этим новым данным такое (снизу):

1. Хребтово-утхолокская свита состоит из мощных переслаивающихся пачек в 50—60 м тонко- и толстоплитчатого плотного серого песчаника, глинистого песчаника и глинистого сланца, общей мощностью до 2000 м; изредка встречаются

линзовидные прослои угля и углистого сланца. Фауна—плохой сохранности, и не поддается точному определению, но залегание на палеонтологически охарактеризованной меловой свите хр. Медвежьего позволяет отнести эту свиту к палеогену без детализации. Впрочем, Хоменко на основании присутствия *Cyrena* cf. *sookensis* Clark. et Arn., и *Spicula* cf. *occidentalis* относит свиту к олигоцену, возможно нижнему, с чем согласен и Палибин, судя по флоре. Свита слагает главным образом Утхолокский хребет в среднем течении р. Утхолок.

2. Ковачинская свита состоит из черных темносерых и коричневых глинистых песчано-глинистых сланцев с тонкой листоватой и скорлуповатой отдельностью и пластовыми мергельными конкрециями. В ядрах синклиналей она залегает согласно на предыдущей и достигает 1500 м мощности. Фауна немногочисленна; из пелеципод Слодкевич указывает: *Cardita kovatschensis* n. sp., *Palliolum pedroanus* var. *peckhami* Gabb., *Thyasira* cf. *bisecta* Conr., *Variamussium* cf. *pillarensis* n. sp. Из гастропод Ильина определила *Scaphander alaskensis* Klark., *Turcicula* aff. *santa cruziana* Arn. и *Velutina* sp., а из брахиопод Криштофович упоминает *Hemythyris* (?) *pariformis* n. sp., *H.* (?) *kovatschensis* n. sp. По совокупности форм можно считать возраст свиты верхнеолигоценовым или нижнемиоценовым. Характерны признаки битуминозности и нефтеносности (запах керосина, капли жидкого битума, примазки озокеритовидного вещества). Свита известна в Южнотигильском районе, в верховьях рр. Онатол, Ковачина, Пухль, Утхолок.

3. Тигильская свита по составу резко отличается от Ковачинской; она сложена из серых песчаников, переслаивающихся с глинистыми песчаниками и темносерыми глинами, встречаются пласты угля до 1 м, растительные остатки, конкреции; в верхней части ее есть горизонт конгломератов, в котором найдены брахиоподы. Мощность свиты до 1500 м. Она залегает несогласно на более древних отложениях до свиты Медвежьего хребта включительно с мощным (100—300 м) конгломератом в основании. Из пелеципод Слодкевич указывает: *Cardita ferruginea* Ad., *C. ventricosa* Gld., *Modiolus dilatatum* n. sp., *M. flabellatus* var. *utcholkensis* n. var., *Mytilus littoralis* (наиболее распространенная и руководящая форма), *M.* cf. *arnoldi* Cl., *M. yokoyamai* n. sp., *Thyasira bisecta* Conr. По ним возраст среднемиоценовый для верхней части и, возможно, нижнемиоценовый для нижней части. Из гастропод Ильина указывает *Cerithium kavranicum* n. sp., *Clavus* (*Drillia*) *buwaldana* And. et Mart., *Genota* (*Bathytoma*) *snatolensis* n. sp., *Melanella tigilensis* n. sp., *Natica* (*Tectonatica*) *clausa* Brod. et Sow., *Polinices* (*Neretina*) *ampla* Phill., *P.* (*Euspira*) *galianoi* Dall., *P.* (*Euspira*) *lewisii* Gould., *P.* cf. *reclusianus* Desh. и *Turritella* cf. *uvasana* Conr. Возраст не древнее миоцена. Из брахиопод конгломератового горизонта верхней части свиты определены: *Griphus uva* Broch., *Terebratulina* cf. *japonica* Sow., *Megerlina* (?) *puchliana* n. sp. По составу и фауне свита мелководная и в общем ее возраст—от нижнего до середины среднего миоцена. Дьяков назвал свиту нефтеносной, так как породы часто издают нефтяной запах и дают положительные бензольные вытяжки. Характерна фациальная изменчивость свиты, которая распространена в Тигильском, Хариузовском и других районах зап. берега.

4. Ваямпольская или белесоватая свита залегает согласно на тигильской, верхние горизонты которой по простиранию переходят в нижнюю часть первой. Она сложена из темных в свежем изломе и белесоватых при выветривании кремнистых и опоковидных глин, глинистых песчаников и конгломератов; общая мощность свиты до 2500 м. Свита делится на два отдела, из которых верхний относят к верхнему и среднему миоцену, а нижний — к среднему и самым верхам нижнего миоцена. Фауна пелеципод и гастропод очень обильна, и нет возможности перечислить все формы. Относительно гастропод Ильина обращает внимание на присутствие *Crepidula ungana* Dall., *Calyptrea inornata* Gabb. и *Turritella tokunagai* Yok., известных из миоцена Калифорнии и Японии, тогда как остальные формы распространены от миоцена до плиоцена или даже до наших дней; но малый процент современных видов и отсутствие ти-

пично-плиоценовых заставляют считать, что свита не выходит за пределы миоцена. Из брахиопод определены из нижнего отдела *Hemithyris psittacea* Chemn. var. *woodwardi* Adams, *Lingula bians* Dwain, из верхнего — *Terebratulina septentrionalis* Couth., *Hemithyris psittacea* var. *alaskana* Dall. и var. *woodwardi*. В верхнем отделе есть горизонт с глубоководными видами моллюсков. По всей свите довольно часто встречаются отдельные гальки изверженных пород (типа порфирит-андезита) и значительная примесь туфогенного материала, иногда в таком количестве, что породы можно назвать туфами. По трещинам попадаются гипс и налеты ярозита. Фациальная изменчивость свиты очень значительна. В Хариузовском районе Маркин выделяет еще континентальную фацию в самом верху свиты, сложенную из палевых и желтоватых пористых глин с прослоями железистых песчаников и многочисленными отпечатками, главным образом листьев, прекрасной сохранности.

5. Кавранская свита, залегающая трансгрессивно на ваямпольской, сложена из грубозернистых неотсортированных косослоистых песчаников с прослоями глин, ракушечников и конгломератов и достигает 1000 м мощности. Она содержит очень богатую и хорошо сохранившуюся фауну пелеципод, гастропод, менее брахиопод. По пелециподам Слодкевич делит ее на два отдела: нижний, по возрасту — средний плиоцен, верхний — верхний плиоцен и отчасти даже плейстоцен. Относительно 44 видов гастропод Ильина замечает, что видов, свойственных только миоцену, в свите нет и возраст ее не древнее плиоцена; 10 видов известны из плиоцена, только 14 видов известны от миоцена или плиоцена до наших дней, остальные—новые. Из брахиопод определены *Terebratalia transversa* Sow. var. *coarse* и var. *elegans* n. var., *Diestothyris ochotensis* n. sp., *Coptothyris ovalis* n. sp. и *Hemithyris triangularis* n. sp. — все новые виды и разновидности. В основании свиты залегает базальный конгломерат до 100—200 м мощности, состоящий из галек пород ваямпольской свиты и андезита; такие же гальки попадаются в песчаниках свиты и выше. Кроме фауны, попадаются и растительные остатки разной сохранности.

Дьяков называет кавранскую свиту «морской» и выделяет еще одну выше- и согласно лежащую «континентальную».

6. Континентальная свита. Переход от морской к последней выражается в появлении среди грубозернистых песчаников с морской фауной пластов легких серых тонколистоватых песчанистых глин с многочисленными растительными остатками и прослоев бурого угля до 0.5 м. Выше вся свита состоит из подобных же глин, косослоистых песчаников с обугленными растениями и пластов рыхлых бурых углей и углистых глин, мощностью до 0.6 м, число которых в устье р. Эталоны достигает 10. Свита фациально по простиранию сильно изменчива, отдельные пласты часто выклиниваются. В устье р. Тигиль свита местами обогащена болотной рудой и содержит пласты железистых желваков, упомянутых уже Эрманом. Мощность свиты 500—800 м. Судя по фауне в переходных слоях, свита представляет верхний плиоцен и является самым верхним членом третичной толщи Тигильского района.

Гантман приводит разрез третичной толщи, изученной им в районе рр. Облуковиной и Крутогоровой (в средней части зап. берега) и представляющей здесь четыре свиты (снизу):

1. Угленосная свита: голубовато-зеленые известковистые и глинистые сланцы с прослоями сидерита, к которым приурочена обильная флора; фауна почти отсутствует. Угли в низах толщи, по качеству от бурых до каменных с содержанием золы 11—17.6%, летучих 38—45%. Имеются пласты рабочей мощности. Общая мощность 1300—1600 м. Возраст верхний олигоцен — нижний миоцен. Очевидно, соответствует ковачинской свите вышеприведенного разреза.

2. Караваесодержащая свита: серые, желтые и сизоватые известковистые песчаники, темные глинистые и песчанистые сланцы с редкой флорой; в песча-

никах иногда прослои конгломерата с фауной. Весьма характерны известковые и нередко кремнистые караваи до 1 м в диам. Мощность не менее 1000 м. Возраст — средний миоцен. Соответствует тигильской свите.

3. Белесоватая свита: вверху кремнистые сланцеватые глины (иногда опоковидные), тонкозернистые туфогенные песчаники и песчаные сланцы; внизу светло-желтые и зеленовато-серые средне- и мелкозернистые туфогенные песчаники и конгломераты. Мощность 500—1500 м. Возраст верхний миоцен. Соответствует ваямпольской свите.

4. Лигнитовая свита: песчаники, пески, глины, внизу конгломераты и пески, вверху линзы лигнита. Мощность 800—1100 м. Возраст — плиоцен. Соответствует континентальной свите (?) (**1936 г.**, 371—372).

Значительно севернее, в районах бухты Подкагерной на зап. берегу перешейка полуострова, третичная свита представлена менее полно. В самом низу ее в темных глинистых песчаниках найдены остатки *Corbicula* sp.; эти низы предположительно отнесены к палеогену. В вышележащей свите песчаников собрана обильная фауна пелеципод и гастропод, среди которой такие формы, как *Ostrea tigiliana* Slod., *O. tayloriana* Gabb., *Astarte fonsata* Slod., *Pitaria oregonensis* Conr., позволяют отнести свиту к среднему миоцену и сопоставить ее с тигильской свитой более южной части побережья. Из следующей выше свиты, отделенной ясным перерывом, также собрана большая фауна пелеципод и гастропод, большинство форм которых встречается только в плиоцене и плейстоцене и не заходит в миоцен.

Несмотря на присутствие *Cardita tokunagai* Yok., *C. pacifera* Yok., и *Crepidula auricula* Yok., до сих пор неизвестных выше миоцена, Слодкевич и Ильина, определившие фауну, считают, что возраст свиты в целом плиоценовый. Они описали из среднемиоценовой свиты новые виды *Mytilus podkagernensis* и *Ostrea rekinensis*, а из плиоценовой *Acteon kamtschaticus* (**1936 г.**, 97—100).

В общем на зап. берегу Камчатки разные отделы третичной толщи имеют неодинаковое распространение. Олигоцен ограничивается Южнотигильским районом, миоцен (тигильская и ваямпольская свиты) развит гораздо больше, от Паланского района на севере до рр. Ичи и Большой на юге, плиоцен несколько меньше—от Паланского до Крутогорского района. Общая громадная мощность — свыше 9000 м — третичной толщи могла быть создана только в связи с постоянным погружением полуострова, начавшимся в олигоцене и закончившимся в начале плейстоцена, но дважды прерывавшимся поднятиями, судя по несогласному налеганию и базальным конгломератам в низах тигильской и кавранской свит, т. е. в конце олигоцена и в начале плиоцена. Неравномерное развитие толщи в разных частях берега (если оно не объясняется неполнотой исследований) указывает на различный размер трансгрессий; олигоценовая захватила только небольшую площадь севера, миоценовая была наиболее обширной и, повидимому, распространилась на все побережье, плиоценовая опять ограничилась сев. частью, но была больше олигоценовой. Наличие расти-

тельных остатков, прослоев углистых глин и угля на разных горизонтах свит, частая смена песчаников глинами, прослои и пачки конгломератов, косослоистость песчаников и пр. указывают на близость суши, мелководье моря и колебания его уровня. Туфогенность части пород ваямпольской свиты и галька андезита в них говорят о пробуждении вулканизма во второй половине миоцена.

На вост. берегу Камчатки третичные отложения также пользуются значительным распространением, как показали исследования разных геологов Нефтяного геолого-разведочного института за годы 1930—1934. Но параллелизация их со свитами зап. берега затруднительна в виду скудости фауны и иного литологического состава. Поэтому Гречишкин в рукописном очерке геологии Камчатки описывает их отдельно; в сокращенном виде приводим его характеристики свит, начиная с древнейшей.

1. Богачевская свита состоит, главным образом, из вулканических туфов, туфобрекчий, туфогенных песчаников и сланцев, туффитов; значительно реже встречаются аркозовые песчаники и, как исключение, известняки и мергели. Наиболее распространены туфы пироксенового андезита, редко порфирита и еще реже базальта. Туфы представляют все переходы от аггломератовых с обломками до 0.5 м до мелкозернистых кристаллических и стекловатых. Нередки примесь осадочного материала и переходы в туффиты; обычны прожилки кварца, опала, кальцита; опализация иногда сильная. Аркозовые песчаники содержат иногда глауконит, туфогенные песчаники — цеолиты. Глинистые, кремнисто-глинистые сланцы и склеропелиты почти всегда имеют примесь туфового материала. Песчаники и сланцы встречаются то в виде прослойков, то пачками значительной мощности. Известняки и мергели в большинстве случаев образуют шаровые или линзовидные конкреции до 20—30 см в диам. и 0.5—1 м длины. Породы свиты зеленоватые разных оттенков, реже бурые, сланцы темносерые и черные. К свите приурочены частые выходы эффузивных пород — более древних диабазов (дайки, силли), базальтов (дайки, силли) и порфиритов (то же) и более молодых андезитов (дайки, интрузивные конусы).

Макрофауна в виде раздавленных морских форм попадается очень редко и не определима; микрофауна представлена редкими радиоляриями, единичными фораминиферами и спикулями губок; более часто встречается микрофлора в виде остатков диатомовых водорослей, описанных Забелиной. Из приведенного ею списка видно, что господствуют пресноводные и солоноватоводные формы, а морские значительно более редки и почти все были собраны в отдельном выходе известняка по Третьей (Чажминской) речке. В 1927 г. Гапонов описал диатомей, обнаруженных Полевым в глинах бухты Ольги в Кроноцком заливе и в сланцах р. Богачевки у нефтяного месторождения, определил в них 44 формы и, по сравнению с диатомеями Венгрии, с которыми нашлось 15 общих форм, указал возраст средиземноморского яруса миоцена. Хоменко

определил фауну, найденную Лазаренко в верховьях р. Тюшевки и, судя по наличию *Yoldia scissurata strigata* Dall, *Thyssira nana* Khom. и *Cardium aleuticum* Gird., указал также миоценовый возраст. Но Гречишкин, судя по времени проявления вулканической деятельности от Камчатки до Японии и по громадной мощности богачевской свиты, оцениваемой в 4—5000 м, полагает, что она захватывает не только миоцен, но и олигоцен и, может быть, более древние горизонты. Свита эта пользуется наибольшим распространением; начиная от полуострова Камчатского мыса она протягивается широкой полосой на Ю до верхнего течения р. Сторожа, а с водораздела между р. Чашмой и Четвертой поворачивает на ЮЗ до р. Богачевки, постепенно скрываясь под молодыми лавами. Но характерные породы этой свиты встречены еще в бассейне р. Еловки, т. е. севернее, а также южнее, в районе мыса Налычева и у г. Петропавловска, а также на зап. берегу, в бассейне р. Лесной (на севере) и в Тигильском районе.

2. Кроноцкая свита представляет чередование толщ туфогенных образований и покровов базальта с шаровой, столбчатой и глыбовой отдельностью, мощностью 20—100 м; иногда покровы базальта с разной отдельностью образуют толщи до 300 м и в общем слагают 75% всей свиты. Туфогенные слои представляют туфо-брекчии, туфо-конгломераты, туфогенные песчаники и туффиты разных вариаций, мощностью 4—50 м, в редких случаях до 400 м, но очень непостоянной. Наблюдаются поверхности размыва, доказывающие перерывы в образовании. Нижняя граница свиты неизвестна, поэтому можно говорить только о видимой мощности, оцениваемой около 1000 м. Органических остатков почти нет — редкие пресноводные диатомеи по р. Калигер и полуобугленные растения. Возраст принят миоценовый, так как в вышележащей (трансгрессивно) тюшевской свите найдена фауна миоцена, а более древняя богачевская свита также частью миоценовая. Свита найдена на Кроноцком полуострове, но с ней параллелизуют также свиту Жупановского мыса, свиту Столбовских хребтов на п-ове Камчатского мыса, полосчатую и пестроцветную свиты района р. М. Чашмы. Свита образовалась на суше и в небольших пресноводных бассейнах (туфогенные породы) с неоднократными перерывами, во время которых она размывалась.

3. Тюшевская свита протягивается широкой полосой с ЮЗ на СВ от бухты Ольга до нижнего течения р. М. Чашмы через Кроноцкий полуостров. Она сложена из зеленовато-серых и зеленовато-бурых слоистых песчаников, плотных светлых песчанистых глин и песчано-глинистых сланцев. Последние и глины часто переполнены остатками диатомей и переходят в легкие диатомиты. Эти породы перемежаются пачками от 0.2 до 1.5 м и распределены неравномерно, преобладают то сланцы и глины, то песчаники. Наблюдаются незначительная, но постоянная примесь туфового материала и мелкая галька андезитового туфа, а также шаро- и линзовидные конкреции известняка, часто с хорошо сохранившейся

фауной. Последняя представлена пелециподами и гастроподами, изредка крупными фораминиферами и предварительно определена Хоменко, а микрофлора — Забелиной; среди микрофлоры преобладают морские формы. Найдены также растения, определенные Палибиным. Возраст по фауне — миоцен. Свита резко трансгрессирует на кроноцкой и начинается конгломератом с галькой базальтов; верхняя граница ее неизвестна и определяется только видимая мощность, которая в бассейне р. Б. Чашмы достигает 3000 м. Она представляет морское прибрежное образование эпохи затухавшей вулканической деятельности.

4. Усть-камчатская свита распространена мало, главным образом в бассейне р. Горбуши к Ю от Усть-Камчатска и в отдельных выходах на выдающихся в море мысах к С и к Ю от этого района. Она сложена главным образом из зеленовато-серых и серых песчаников, часто крупнозернистых и переходящих в конгломераты; обычно содержит туфовый материал и отдельные гальки. Песчаники часто глинистые и мергелистые и содержат многочисленные мергельные конкреции.

Конгломераты образуют пачки до 30 м, а в основании достигают 250 м. Подчинены кремнисто-глинистые сланцы (3 пачки в 50—150 м) и пласт базальтового туфа в 30 м в верхней части разреза. Характерно наличие угленосных пачек с чередованием конгломератов, песчаников и прослоев угля. Макрофауна найдена главным образом в верхней части и определяет возраст верхнего плиоцена для этой части (около 700 м) и среднего для нижележащих 400 м; остальная часть (1200 м) — немая. Микрофауна и микрофлора представлены радиоляриями, фораминиферами и диатомеями; последних меньше, чем в тюшевской свите, и формы их другие. Попадаются и растительные остатки. Грубость материала и наличие углей указывают на мелководный генезис. Свита имеет тектонический контакт с богачевской и несогласно перекрыта четвертичными образованиями. Поэтому нижняя и верхняя границы ее неизвестны, и определима только видимая мощность в 2300 м.

В общем, третичная толща вост. берега достигает 10 300—11 300 м и отличается от толщи зап. берега тем, что большая нижняя часть ее представляет главным образом наземные и отчасти пресноводные вулканические образования и только верхняя часть (верхнемиоценово-плиоценовая) — отложения мелкого моря, доказывающие погружение и вост. берега полуострова в неогене. В палеогене море захватывало только небольшие участки (судя по морским диатомеям и редкой макрофауне). Вулканизм на этом берегу проявлялся гораздо дольше и сильнее и замирал только в верхнем миоцене, немного усилившись опять в плиоцене.

Кроме вышеуказанных главных районов развития третичных отложений на Камчатке, последние известны и в других местах, но еще мало изучены. В центральной полосе они распространены на севере в бассейнах рр. Еловка и Поворотная [песчано-глинистые с морской фауной, расте-

ниями и углем — аналог плиоцена Тигильского района (?)], затем южнее — по р. Левой Щапиной в районе хр. Тумрок. Имеются сведения о присутствии третичных отложений на Начикинском полуострове, на о. Карагинском, в бухте Жировой южнее Петропавловска и на о. Старичкове южнее входа в Авачинскую бухту.

Остров Сахалин представляет обширное развитие третичных осадков; они принимают значительное участие в строении зап. и вост. окраинных хребтов острова и залегают также на п-ове Шмидта, и в долине р. Тым между обоими хребтами. Первые исследования острова производили Лопатин, Шмидт и Глен, а собранную флору определял Геер, признавший ее миоценовый возраст; но в доставленных ему коллекциях, особенно Глена, были смешаны формы не только из разных горизонтов третичной свиты, но и из верхнемеловых, которые исследователи также считали третичными (признавая мелом только слой с морской фауной). Поэтому длинный список форм (93 вида), определенных Геером, мы не приводим (**890**). Позже Тихонович и Полевой дали дробное деление третичной толщи острова на целый ряд свит от палеогена до плиоцена; но затем Криштофович доказывал, что не существует коренного различия во времени между дуйской и мгачинской свитами, т. е. они являются одновременными или почти одновременными (**1921 г.**, 9 и **1927 г.**, № 24, 20—21) и что вообще стратиграфия третичных отложений не выяснена окончательно, благодаря обилию сбросов и необработанности многих сборов фауны и флоры. Поэтому мы не приводим разрез Тихоновича и Полевого, а ограничимся разрезом, который в последнее время дал Криштофович и который, насколько известно, еще не подвергся существенным изменениям. Это разрез для западного берега (снизу):

1. Конгломератовая свита: внизу конгломераты с крупной галькой и валунами (50—70 м), выше глинистые сланцы с тремя пластами сланцеватого угля и растительными остатками датского или нижнеэоценового [палеоценового (?)] возраста (10—20 м), вверху конгломераты с мелкой галькой, переслаивающиеся с песчаниками (30—40 м). Общая мощность 130 м.

2. Нижнедуйская угленосная свита: чередующиеся глинистые сланцы и песчаники с рабочими пластами угля и растительными остатками. Руководящие формы *Osmunda sachalinensis, Sequoia langsdorfii, Zingiberites sachalinensis, Myrica* cf. *vindobonensis*. В основании и вверху есть прослои с раковинами *Ostrea* и в одном случае вверху найдена корненожка типа *Orbitoides*. Мощность 300—350 м.

3. Свита генноиши: темные неяснослоистые глинистые сланцы с морской фауной большею частью мелких пелеципод и кристаллами кальцита по гейлюситу. Мощность 100 м.

4. Вулканическая свита Хойнджо: базальто-андезитовые туфы, брекчии и покровы, прорывающие нижнедуйскую свиту. Мощность 200 м.

5. Верхнедуйская угленосная свита: чередование плотных глинистых сланцев и песчаников с рабочими пластами угля Дуйского и Мгачского районов. Среди угленосной пачки — пласт довольно рыхлого конгломерата. Руководящие формы: *Trapa borealis* с тремя разновидностями, *Comptonia* cf. *acutiloba, Ficus tiliaeformis*. Мощность 200—400 м.

6. Ахснайская морская свита: сланцы и песчаные сланцы с фауной мелких и крупных пелеципод в отдельных прослоях — *Pecten* sp., *Cardium* sp. Мощность до 750 м.

7. Агневская зеленая туфогенная свита: туфогенные песчаники и сланцы, прослои туфов, брекчие-конгломератов, дайки базальтов; на мысе Маркевича горизонт с рыбами, креветками, крабами, пауками, насекомыми, червями, гидроидами, морскими звездами (лагунное образование). Прослои с фауной и флорой, пропластки углей. Севернее и южнее мыса Маркевича конгломерат с железистым цементом. Мощность не указана.

Севернее Александровска эквивалентом морской свиты, повидимому, является, по Витгефту, рыхлая свита, лежащая согласно на верхнедуйской (по Козлову, Криштофовичу и Гапееву несогласно).

8. Рыхлая свита: глинистые песчаники и песчанистые сланцы большею частью светлых цветов, без аргиллитов, но с шаровидными известковыми стяжениями более 1—2 м, содержащими обильную морскую фауну пелеципод и гастропод, указывающих верхнемиоценовый или нижнеплиоценовый возраст; вместе с ними остатки морской коровы *Desmostylus* cf. *japonicus* и зубы *Isurus*, по определению Хоменко. Мощность свиты более 1000 м.

Вдоль морского берега далее к северу от д. Мачи, вслед за областью рыхлой свиты и в неизвестном к ней отношении, имеются более спокойно залегающие две свиты, вероятно более молодые, именно:

9. Хойская свита: слабые серые глинистые и песчано-глинистые сланцы и плотные глины с пластами бурого угля, суммарной мощности 4 м, с отпечатками *Taxodium distichum miocenum* и *Betula* sp.

10. Свита Уанди: слабые песчаники, пески и сланцы с хорошо сохранившейся *Crepidula* sp. и пластами бурого угля в мысе Озеркры, у устья р. Трамбаус; нижний горизонт — морской, верхний — угленосный.

В общем возраст не всех свит установлен точно. Криштофович полагает, что нижнедуйская свита может представлять верхний эоцен или олигоцен, а верхнедуйская — олигоцен или миоцен. Зеленая туфогенная свита не моложе миоцена. Он подробно описывает распространение отдельных свит, приводит исправленный список флоры Геера, освобожденный от меловых форм и характеризующий флору верхнедуйской свиты, и присоединяет к нему формы, определенные из той же и из нижнедуйской свит. Он отмечает, что флора резко отличается от местной орочонской и не содержит ни одного общего вида, что доказывает значительный промежуток времени, лишь отчасти соответствующий цагаянскому веку Амура (ларами). Несмотря на некоторые различия, флора от нижнедуйской до зеленой туфогенной свит сохраняет умеренный характер, наиболее близкий по типу к тургайской флоре Азии и кенайской Аляски (**1932 г.**, 223—232; **1935 г.**, 19—25).

Хоменко описал зуб *Desmostylos* sp., найденный на зап. берегу Сахалина в конкреции темносерого плотного песчаника в слоях глинистых песчаников между рр. Ноями и Сертунай вместе с коренным зубом представителя сем. *Halicoridae* и зубом *Isurus hastatus* Ag. из сем. *Lam-*

nidae; конкреции переполнены также морскими пелециподами и гастроподами; слои параллелизуют с миоценом Японии (**1927 г.**, 21—24).

На сев. оконечности Сахалина, п-ове Шмидта, представлен, по Тихоновичу, только неоген, разрез которого он дает следующий (сверху):

Плиоцен: песчаники железистые и серые, переслаивающиеся с глинистыми сланцами и конгломератами, около 500 м. Брекчиевидные пески с *Venericardia monilicosta, Pecten yezoensis, P.* aff. *swifti, Nucula cobboldiae*; сланцеватые глины с *Vermetes*, переслаивающиеся с желтыми песками, около 200 м (Маям-раф).

Верхний миоцен: рыхлые серые и белые песчаники и пески (Мачагара — 300 м, Нура — 400 м). Плотные песчаники с *Panopea* aff. *menardii* и *Yoldia thraciaformis* — до 100 м. Мелкоплитняковые песчаники с *Thyasira bisecta* и *Turritella* — 140 м, светлые кварцевые пески и песчаники — 60 м (Пильво). Туфогенные песчаники, рыхлые кварцевые пески (Маям-раф).

На вост. берегу перешейка плиоцен и в. миоцен представлены глинами, песками и песчаниками, конгломератами с галькой риолитовых туфов и кристаллических пород, туфогенными глинистыми сланцами без фауны.

Средний миоцен: риолитовые туфы, туфогенные песчаники, рыхлые кварцевые песчаники, глинистые песчаники, песчано-глинистые сланцы, глины, глинистые сланцы с *Pecten peckhami, Turbo heliciformis, Cardium decoratum, Thyasira bisecta* — 600—1200 м.

Песчаники, глины, глинисто-известковые сланцы с *Cardium decoratum, C. calvartense, Venericardia granulata* — Мачигара, 400 м. Песчаники с растительными остатками Хейт-лонгери.

Нижний миоцен: угленосная свита, подстилаемая пестрыми песчаниками и рухляками с *Sequoia langsdorfii*. Песчаники, сланцы и конгломераты с *Mytilus mathewsoni, Turritella ineziana, T. ocoyana*, 160 м (только у Мачигара) (**3684**, 78, 79).

Вост. берег Сахалина, благодаря его нефтеносности, был изучен в последние годы подробнее в связи с разведочным бурением, но сопоставление его третичных отложений с отложениями зап. берега все еще затруднительно, так что приходится дать отдельный разрез, приводимый Крищтофовичем (**1932 г.**, 229, 230) (сверху):

1. Наднутовская толща (1000 м) характеризуется фауной, имеющей современный характер: *Ervillia otsuensis* Yok., *Pandora pulchella* Yok., *Yoldia cooperi ochotensis* Khom, *Buccinum horomaicum* Khom. и еще 10 видов, общих с современными или ископаемыми формами Америки, и 10 видов, общих с японскими свиты Мусашино. Верхний плиоцен.

2. Нутовская нефтеносная свита (2700 м) — литоральная и резко арктического характера: *Machera costata* Say., *Tellina nitidala* Yok., *T. miyatensis* Yok., *T. vestaloides* Yok., *Yoldia sagittaria* Yok., *Buccinum leucostomum* Lkl, *Yoldia* cf. *cooperi, Y. scapha* Yok., *Cardium californiense* Desh., *C. groenlandicum unciangulare* Khom., *Mercenaria stimpsoni* Gld., *Tapes decussata philippinarum* Ad. Rve, *Buccinum uinjiense* Khom. — Средний плиоцен.

3. Эхабинская нефтеносная свита: *Solemya labeosa* Yok., *Mitra pristina, Cardium corbis* Mart. и многие верхнеплиоценовые виды, но Хоменко считает ее нижним плиоценом.

4. Окобыкайская нефтеносная свита.

5. Надугленосная свита, также с нефтью (500 м).

6. Угленосная свита (150 м).

7. Сланцевая (мягкие сланцы) свита.

8. Свита Амоа (200 м).

Фауна окобыкайской и нижележащих свит еще не изучена. Остатки флоры в виде двух-трех видов широколистных древесных пород не дают достаточного представления о ее характере. Но последние находки на севере зап. берега, где район р. Лянгри также нефтеносен, в толщах, повидимому, аналогичных восточносахалинским, дали флору мало отличную от флоры верхнедуйской свиты, так что возраст примерно тот же (т. е. олигоцен — миоцен), или же биоценоз третичного Сахалина крайне консервативен, что вообще характерно для области Тихого океана.

Породы вост. берега представляют главным образом глины, пески, рыхлые песчаники и песчано-глинистые мягкие сланцы.

Фаас определил третичных ежей с Сахалина, именно *Linthia nipponica* Losh., из сборов Шмидта и Глена с р. Орокес зап. берега японской части, *Echinarachnis* n. sp. и 2 вида *Astrodaspis* — из сборов Анерта и Полевого с р. Набиль, Кыдыланьи и Нутово вост. берега; последний близок к миоценовым формам Калифорнии, а первый описан из плиоцена Японии (3785).

В юго-вост. части Сахалина, по последней сводке Плешакова, в нефтеносном районе от мыса Делиль де-ля-Кройер на севере до мыса Низкого на юге развиты мощные нефтеносные отложения, расчленяемые на следующие свиты (снизу):

Палеоген. 1. Базальный конгломерат из гальки меловых и палеозойских пород. Видимая мощность 100 м.

2. Свита Люками: песчаники, черные глинистые сланцы, прослои конгломератов и углистых сланцев внизу, глины, пески, песчаники, каменный уголь до 0.5 м в середине, глинистые сланцы и пески вверху. Пресноводные раковины. Мощность около 1800 м.

3. Свита ратмановская: сланцы и песчаники с растительными остатками, внизу пласт угля в 0.6 м, под ним *Yoldia djakovi* Slodk. Мощность 600 м.

4. Мутновская свита: глинистые и песчано-глинистые сланцы с запахом нефти; чешуи рыб, редкие моллюски, определяющие возраст верхнего олигоцена. Параллелизуется с свитой генноиши зап. берега и ковачинской Камчатки, 700 м.

5. Свита Пиленга: кремнистые сланцы (диатомиты) с остатками диатомей, чешуй рыб и редкими моллюсками; свита первично-нефтеносна. Видимая мощность около 1300 м.

Неоген. 6. Свита Бора: песчанистые глины с галькой и валунами, туфогенным материалом, пластами туфа; внизу конгломераты с глауконитом. Диатомеи, фораминиферы, спикули губок, кораллы, остракоды, морские ежи, обильные моллюски, кости рыб и морских животных. Свита нефтеносна. Возраст — нижний и средний миоцен. Параллелизуется с рыхлой и мгачинской свитой зап. берега, тигильской и воямпольской свитами Камчатки. Мощность видимая 2500 м.

7. Уранайская свита: внизу конгломераты, пески и глины с листьями деревьев и обильной фауной моллюсков, выше пески с редкими моллюсками. Возраст верхний миоцен 450 м.

8. Свита Хуз: песчанистые глины с обильной галькой, внизу пласт лигнита в 0.5 м с древесиной. Диатомеи, изредка моллюски *Cardium groenlandicum*. Мощность видимая 500 м.

Списки фаун по свитам приведены. Все свиты залегают согласно, но резкие изменения фаций на границе между свитами Пиленга и Бора и между последней и уранайской, может быть, связаны с проявлением некоторых фаз альпийского цикла в тихоокеанской зоне (**1937 г.**, 41—44).

В общем, мы видим на Сахалине, как в палеогене, так и в неогене, перемежаемость свит и горизонтов с морской фауной со свитами и горизонтами с флорой и пластами угля, т. е. доказательства нескольких трансгрессий моря и вообще мелководности осадков при их значительной мощности. Очевидно, остров медленно и периодически погружался; во время остановок погружения накопление осадков приводило к обмелению, образованию лагун и прибрежных болот, дававших начало пласту угля; новое погружение прерывало углеобразование то не надолго, как показывает перемежаемость пластов угля с пустыми породами, т. е. было незначительное, то надолго, когда отлагались горизонты или целые свиты с морской фауной. Базальный конгломерат в основании третичной толщи показывает перерыв между верхним мелом и палеогеном, очевидно — поднятие и размыв, закончившийся погружением и углеобразованием с несколькими вторжениями моря в нижнедуйский век. Два раза — до и после верхнедуйского века — погружение сопровождалось вулканической деятельностью, более сильной до этого века, когда изливались базальто-андезиты, прорвавшие нижнедуйскую свиту, более слабой позже, когда в мелкое море сыпался пепел вулканов и кое-где прорывались базальты. В плиоцене создались более спокойные условия, способствовавшие накоплению органического материала, давшего начало нефтеобразованию.

Тихонович отмечал, что возле Малотымова найдены третичные слои, лежащие трансгрессивно на палеозое и содержащие оригинальную устричную фауну, которую еще нельзя сопоставить ни с одним из горизонтов, известных на Сахалине. Он говорил также, что фауна нижних горизонтов дуйской свиты ближе стоит к пелециподовой меловой, чем к верхнетретичной, а петрографически глинистые сланцы с растениями дуйской свиты очень близки к верхним горизонтам иноцерамовых слоев сенона; это, по его мнению, доказывает палеогеновый возраст дуйской свиты и непродолжительность перерыва между этой свитой и меловой (**3683**, 39, 41).

Трансгрессии моря, захватившие Сахалин, повидимому, не распространились на соседнюю часть материка Азии, так как в Уссурийском крае третичные слои континентальны.

Континентальные отложения третичного периода известны в разных частях Сибири. Рассмотрение их начинаем опять с запада и с общей схемы Высоцкого, который в Западносибирской низменности различал выше олигоценовых глин и песков с пластами лигнита и растениями, доказывавшими обмеление моря, горизонт неопределенного возраста.

N_1(?). Суглинки иловатые и тонкие пески светлосерые и коричневатые с прослойками более грубых песков с мелкой галькой; наслоение правильное и горизонтальное; остатки древесной растительности. Этот горизонт на границе палеогена и пресноводного неогена пользуется также значительным развитием (до 40 м видимой мощности) по Оби, Иртышу и Тоболу.

Миоцен $N_1\alpha$. Свита переслаивающихся глин, суглинков и песков мелкозернистых буровато- и охристо-серых; глины более или менее пластичные, грязносерые и зеленоватые с прослоями мергеля. Мощность 8—9 м.

$N_1\beta$. Пески мелко- и среднезернистые слюдистые серые, зеленоватые, охристо-бурые, с прослоями крупнозернистых с галькой в виде железистого конгломерата. Пески то сыпучие, то глинистые; подчинены прослои глин, суглинка, железистого песчаника. Позвонки, косточки рыб среди конкреций в песчанике. *Metoponichtys* Kramb. n. sp. в конкрециях бобовой руды, ядра *Unio*, древесные стволики, листья. Мощность 8—10 м.

$N_1\gamma$. Суглинки светло- и зеленовато-серые слоистые, то более песчаные, слюдистые, то глинистые с прослойками мергеля; иногда кристаллы гипса. Мощность 2—3 м.

$N_1\delta$. Глины пластичные зеленоватые, серые, бурые с обильными конкрециями мергеля и прослойками суглинка. Хорошо сохраненная озерная фауна с *Unio pronus*, *U. bituberculatus* n. sp., *Paludina tenuisculpta*, *Litoglyphus constrictus*, *Hydrobia*, *Cincina* (*Valvata*) *piscinalis*, *Pisidium*, *Planorbis albus* и др. Мощность 4—11 м.

Наслоение этих свит вообще ненарушенное, с очень пологим падением от окраин к центру. Граница с горизонтом N_1(?) не вполне согласна. Распространение всей толщи ограничено южн. частью Зап.-Сибирской равнины, где глины $N_1\delta$ обнаруживаются под почвой; в северной половине толща размыта. Следовательно, отложением яруса $N_1\delta$ закончилось существование миоценового озера. О наличности суши среди этого озера говорят зубы *Mastodon tapiroides*, найденные по Иртышу, в 60 км ниже Омска, и растительные остатки в разных местах.

Коллекции Краснопольского и Высоцкого были переданы для обработки Богачеву, который ознакомился и с коллекцией Черского ср. Иртыша и пришел к иным выводам о возрасте пресноводных слоев $N_1\beta$ — $N_1\delta$. Он перечисляет следующие формы (1928а, 264):

N_1 β. Рыбы из родов *Abramis* [*Blicca* (?)], *Leuciscus*, *Abramidopsis*, *Scardinius*, *Carassius*, *Aspius* (?), *Gaserosteus*, *Acerina*, *Acipenser* [*ruthenus* (?)]. раковины *Unio transryphaeus* n. sp. *Unio* II n. sp., *Unio prominulus* и var., *Unio* 2, sp. ind., *Anodonta* sp.

N_1 γ. Униониды: *Unio pronus* var. I, *U.* cf. *recurvus*, *U.* ex typo *batavus* и ex typo *pictorum* и др.

N_1 δ. Фауна А. *Unio pronus*, *U. bituberulatus*, *U.* aff. *stoliczkai*, *Paludina ussuriensis* f. *striata*.

Фауна A^1. *Unio* II n. sp., *U. prominulus* и var. I, *Unio pronus*, *Unio* III и IV n. sp.

Фауна В. *Unio pronus*, *U. bituberculatus*, *U. rumanus*, *U. transryphaeus*, *Unio* IV и V n. sp., *Cyclas*, *Pisidium antiquum* (?), *Paludina tenuisculpta*, *P. ussuriensis* f. *striata*, *Litoglyphus constrictus*, *Valvata piscinalis*, *V. antiqua* (?), *Planorbis albus*, *P. marginatus*, *P. corneus*, *Limnaea ovata*, *L. peregra*, *L. stagnalis*.

На основании этой фауны он принимает возраст плиоценовый [верхний (?)], но нахождение рыбы из рода *Metoponychtis* в железистых конкрециях по р. Туре, определенной Рогоном, указывает и на возможность присутствия миоцена. Прекрасное сохранение рыб в железистых конкрециях приводит его к выводу, что (верхне) плиоценовые реки уже покрывались льдом и рыбы гибли в них от замора, как и в настоящее время на Оби, и трупы их быстро обволакивались осаждавшейся Fe_2O_3 и $FeCO_3$, которые приносились в растворе в виде солей органических кислот водами болотных притоков, а в реке подо льдом окислялись.

Дравер т обнаружил, что плиоценовой свите правого берега Иртыша, в 5 км выше Омска на глубине 7 м от поверхности подчинен пласт светлосерого трепеловидного суглинка в 1 м, а ниже его на 3.8 м — второй подобный же пласт в 0.75 м. Выше первого пласта, в мергелистом известняке в 0.1 м, среди преобладающих глин, много раковин гастропод и пелеципод форм, перечисленных Богачевым в фауне В (**1935 г.**, 61—64).

Для местности между Петропавловском и Омском вдоль железной дороги Сакович, на основании ряда буровых скважин, дал такую схему:

Верхний ярус: серо-бурые глины с мергельными конкрециями и прослоями темносерых и бурых глин плотных или иловатых; обломки *Unio*. Мощность 7.5—20 м.

Средний ярус: суглинки светлосерые или синевато-серые с прослоями охристо-бурых; глины темносерые с прослоями песка: песчаные плывуны; следы бурого угля. Мощность 1.7—49 м.

Нижний ярус: глины темнозеленые с прослоями песка, гипсоносные или стально-серые; пирит; обломки раковин, зубы рыб. Прослои опоки. Мощность более 140 м, так как скважинами весь ярус не пройден.

В верхнем и среднем ярусах вода большею частью пресная, но жесткая, в нижнем — соленая (не всегда). Верхний и средний ярусы Сакович считал пресноводным миоценом, нижний — морским олигоценом.

Общая мощность пройденной свиты 164.5—209 м. Сравнивая ее со схемой Высоцкого, находим, что верхний и средний яруса соответствуют ярусам $N_1\alpha$ —$N_1\delta$, последний может быть и N_1 (?), а нижний — ярусу Pg_2^1, яруса же песков Pg_2^2 здесь как будто нет, если только он не попал в средний ярус Саковича в виде песчаных плывунов со следами бурого угля (**3450**).

По новым результатам бурения, сообщенным Преображенским, в местности вдоль железной дороги к З от г. Омска на размытой поверхности палеогеновых глин налегает весьма выдержанная свита олигоцен-миоценовых светлосерых и желтых песков с линзами темных и белых глин, иногда с лигнитом и растительными остатками. Мощность ее от 4 до 40 м; она, очевидно, соответствует горизонту N_1 (?) схемы Высоцкого. Ее покрывает серия отложений очень изменчивого состава, именно белых и темных глин, выше — пестроцветных глин и песков, затем бурых и серых глин с конкрециями мергеля, линзами и пластами песков. Она имеет различную мощность; на западе у ст. Макушино 25—30 м, восточнее увеличивается до 80 м у Петропавловска и до 150—200 м на меридиане ст. Татарской. К пескам олигоцен-миоцена приурочен первый водоносный горизонт; эти пески ближе к Кокчетаву, т. е. к окраине Казахской степи, более крупнозернистые, а к С зернистость их уменьшается — они становятся тонкозернистыми, в связи с чем циркуляция вод по ним понижается. Глубина залегания этого горизонта в Тайнче 11—21 м, в Макушино 34—50 м, в Веселовке 85—104 м, в Убинской 150—175 м, т. е. видно определенное падение на С и на В.

В Барабинской степи третичные отложения погружаются на СВ под четвертичные, которые вблизи р. Оби достигают уже 150 м мощности. В сторону р. Оби замечается выклиниванье нижнетретичных и мезозойских отложений и поднятие фундамента, обнажающегося в долине р. Оби на участке Камень-Новосибирск; к С от Барабы некоторые реки вскрывают под четвертичными отложениями уже юрские. Верхнетретичные отложения Барабы подверглись уже размыву, причем больше всего сильно минерализованные плиоценовые, что оказало существенное влияние на образование неоднородной минерализации подземных вод этой степи.

По среднему течению р. Васюгана Сукачев обнаружил под четвертичными отложениями плотные правильно слоистые глинистые и песчаные слои, покрытые песками и глинами с 1—2 прослоями сильно лигнитизированной древесины, а местами и торфа. Пыльцевой анализ обнаружил в тех и других богатую флору; рядом с сосной, елью, пихтой, березой, липой и ивой встречаются и более южные породы, как *Tsuga*, и даже еще более южные — грецкий орех, бук, лапина (*Pterocaryx*), падуб (*Ilex*). В спрессованном торфе, под древесиной, в яру Могильном найдены семена *Brasenia*, характерного для плиоцена и межледниковых отложений. В виду отсутствия ледниковых отложений под этими слоями и сходства пыльцевой флоры с таковой третичных слоев под Томском, Сукачев

считает эти слои третичными (**1934 г.**, 40—42). Он же затем описал этот яр подробнее. Он достигает 12 м над рекой и сложен внизу из плотной сизоватой глины с прослойками песка (3.5 м), переходящей выше в коричневатую супесь с вертикально стоящими стволиками деревьев (0.9 м). Выше залегает сильно спрессованный торф (1.5—1.6 м) с остатками древесины, особенно обильными и лигнитизированными в верхней части этого слоя, которая по резкой границе покрыта белыми и желтоватыми песками в 5—6 м с глыбами торфа, галькой и небольшими валунами (до 10 см) кристаллических пород. Подобный же спрессованный торф и лигнитизированная древесина найдены в Мангазейском яру у дер. Айполово и в яру Онгонты-юх — ниже ее, оба по р. Васюгану.

Во всех этих отложениях анализ пыльцы показал местные породы, а также южные *Tsuga*, *Pterocaryx*, *Ilex*, *Juglans*, *Fagus* и южной сосны и *Brasenia purpurea* M i c h x. По сравнению с флорой Томска и р. Тавды на Урале С у к а ч е в считает отложения по р. Васюгану скорее всего плиоценом (**1935 г.**, 176—180).

В Сургутском районе среднего течения р. Оби, по Г р о м о в у, верхнеюрские отложения покрыты толщей зеленоватых и синеватых глин, мощностью до 40 м; эти глины иногда опоковидны и почти нацело слагают междуречные пространства в бассейне р. Юган, где непосредственно покрыты ледниковыми отложениями. Их можно считать третичными — олигоценом (?). Лигниты, иногда встречающиеся во вторичном залегании в толще террасового аллювия, указывают на вероятность присутствия и континентального неогена (**1934 г.**, 14).

В Тургайском проливе, как мы видели по данным К а с с и н а , аквитанский ярус верхнего олигоцена с пресноводными ракушками и костями позвоночных перекрыт южнее морскими отложениями первого и второго средиземноморских ярусов миоцена. Но сев. части пролива эта ингрессия миоценового моря не достигла, и здесь на поверхность выходят континентальные отложения. Впрочем и южнее морской миоцен во многих местах смыт, и эти отложения выступают на поверхность.

П р и г о р о в с к и й встретил по рч. Джиланчик, текущей на плато Нура южнее р. Кара-тургай и севернее оз. Челкар-тенгиз, такой разрез континентального миоцена (сверху):

1. Толща пестроцветных гипсовых глин.

2. Толща песчано-конгломератовая (по верхней половине течения речки), частью одновременная с нижеследующей, частью же более юная; песчаники серые и шоколадно-бурые с обломками древесины и лигнита (вымытыми из толщи 3), шишками хвойных.

3. Толща песчано-глинистая с прослоями лигнита в нижней трети течения речки, с растительными остатками и костями; серые и черные глины с гипсом и пиритом , сферосидеритом. Определены остатки *Mastodon angustidens* C u v., *Aceratherium*, черепаха *Testudo escheri* P i c t. Глины местами красные или краснобурые. Возраст — средний миоцен. Растения определены К р и ш т о ф о в и ч е м и П а л и б и н ы м, как: *Phragmites oeningensis, Salvinia reussi, Carpinus grandis, Corylus insignis, Juglans acuminata, Fagus antipoji, Liquidambar europaeum, Poacites* sp. (**2780**, 1235—47).

Из нижней толщи по рч. Джиланчик экспедиции Академии Наук добыли значительное количество костей млекопитающих и других позвоночных, среди которых определены, по сообщению Беляевой, *Aceratherium depereti* Bor., *Brachypotherium aurelianense* var. *gailiti* n. var., *Trilophodon* [*serridentinus* (?)] *inopinatus* и черепаха *Testudo turgaica* Riab. (Борисяк, **1927 г.**, **1928 г.**, **1933 г.**, Рябинин, **1926 г.**).

Возраст слоев на основании этих находок определен как нижнемиоценовый. Недавно Борисяк описал из этих слоев остатки *Mastodon atavus* n. sp. самого примитивного представителя группы *M. angustidens* (**1936 г.** 171—234). Баярунас описал разрезы южного обрыва плато Нура к оз. Челкар-тенгиз, в которых найдены были остатки индрикотерия и других животных в трех костеносных горизонтах, которые первоначально относили к аквитанскому горизонту (см. выше, стр. 1123), а теперь считают верхним олигоценом. Приводим сокращенно разрез западнее родников Бесикты (сверху):

1. Пески глинистые железистые желто- и краснобурые с прослойками красно- и чернобурых железистых песчаников; книзу пески постепенно светлеют до беловато-серых, 1,88 м.

2. Тонкие белые пески с переходом к вышележащим, 0.20 м.

3. Глины серовато-зеленые со сростками гипса и гнездами сферосидерита; верхняя граница глин неровная (первое несогласие), 2.50 м.

4. Пески светлосерые с глинистыми прослойками, 2.55 м.

5. Светлые косослоистые пески с железистыми прослойками, 10—15 м.

6. Глины темносерые разных оттенков с несколькими рядами конкреций и богатой фауной как в конкрециях, так и в самих глинах. Фауна найдена в нескольких горизонтах. Верхняя граница глин представляет ясную поверхность размыва с карманообразными углублениями, заполненными отчасти мелкой кремневой галькой и железистым довольно крупным песком, 50 м.

Ниже залегают еще глины, но недоступные для изучения. Общая мощность отложений этого разреза достигает 70—75 м.

В третьем сверху костеносном горизонте найдены также мелкие раковины *Bythinia, Paludina, Cyclas, Unio, Planorbis*. Позвоночные из этих слоев, остатки которых определены, перечислены выше (стр. 1123).

В других частях южн. обрыва Нуры толща костеносных глин сокращается до 2—3 м и под ними залегают (в овраге Кур-сай):

7. Пески серовато-желтые глинистые с прослойками ракушника с *Bythinia*, редко *Unio* sp. и глинистыми прослоями, 2.20 м.

8. Песчаник желтовато-бурый довольно рыхлый, 0.30 м.

9. Пески зеленовато-серые с прослойками железистых сростков и тонких плотных мергелей, 2.50 м.

10. Зеленые глины, 0.50 м.

11. Пески зеленовато-серые глинистые, 9.50, м.

12. Пески ржаво-серые глинистые с охристыми прослойками и шоколадно-серые.

Последний слой Баярунас относит уже к палеогену. В овраге Аксай, в 10 м ниже индрикотериевых слоев, появляются уже настоящие палеогеновые глины с конкрециями и морской фауной (**1936 г.**, 243—260).

Растительные остатки находили и в других местах Тургайского пролива, вплоть до берегов Аральского моря.

Так, Геер по сборам Антипова в уроч. Яр-куе, в 96 км к В от г. Тургая определил давно уже флору: *Corylus insignis, Taxodium dubium, Dryandra ungeri, Ziziphus tiliaeformis, Quercus nimrodi, Q. drymeia, Carpinus grandis, Fagus antipofii, Sequoia langsdorfii, Ficus populina, Liquidambar* sp. (см. Абих, **690**), по которой признал возраст олигоценовый (нижний пресноводный моллас), но позже сравнивал ее с флорой аквитанского яруса. Палибин определял флору ст. Джилан на 658 км от Оренбурга Ташкентской железной дороги в крупнозернистом песчанике с железистым цементом, древесиной и листьями, и залива Перовского Аральского моря на горе Кара-Сандык в железистом песчанике, лежащем выше глин с морской нижнеолигоценовой фауной. Он нашел здесь *Sequoia langsdorfii, Fagus antipofii, Juglans acuminata, Carpinus grandis, Dryandra ungeri, Ziziphus tiliaefolius, Quercus gmelini, Corylus insignis* и определил аквитанский возраст (**3196**).

Н. А. Смирнов нашел в овраге Еспе-сай юго-вост. части Тургайской области *Platanus aceroides* и *Quercus drymeja* (**3548**). Сравнивая все эти флоры, Палибин и Криштофович пришли к тому выводу, что они удивительно однообразны и условия жизни не менялись, даже если все флоры не одновременны. Возраст их несколько моложе аквитанского. В виду большого количества типичных европейских форм эти тургайские флоры нужно отнести к европейским; здесь на месте недавно осушившегося моря происходило после соединения обоих материков смешение азиатских форм с европейскими (**2780**).

Пригоровский по р. Четь-иргиз у вост. подножья Мугоджар видел такой разрез (сверху):

1. Песок глинистый белый, горизонтально залегающий, около 2 м мощности.
2. Пески серые и глины темносерые и желто-серые почти горизонтальные, резко сменяющие друг друга. Обильные растительные остатки (древесина, пропитанная пиритом), череп *Rhinoceros schleiermacheri*, раковины *Unio* cf. *stoliczkai, U. transryphaeus, Paludina* cf. *novorossica*. Возраст верхнего миоцена или нижнего плиоцена; отложения пресноводные (**3323**, 535).

Позже Криштофович в очерке развития третичных флор в Азии отметил устойчивость тургайской флоры и трудность распределения ее по отдельным ярусам третичного возраста (**1929 г.**). В последнее время он указал, что флора обычного тургайского состава находится или в слоях с костями позвоночных, относимых к верхнему олигоцену, или немного выше их, и имеет в общем такой состав: *Salvinia reussii, S. mildeana, Sequoia langsdorfii, Taxodium distichum miocenum, Phragmites oeningensis, Poacites* sp., *Populus mutabilis, Comptonia dryandroides, Juglans acuminata, Carpinus grandis, Corylus insignis, C. macquarrii, Alnus nostratum, Fagus antipovii, Quercus gmelini, Q. nimrodi, Q. drymeja, Q. alexejevi, Ficus populina* (?), *Liquidambar europaeum, Ziziphus tiliaeformis, Carpenterianthus*

turgaicus. Недавнее открытие на зап. склоне Урала флоры с рядом общих форм с тургайской и сравнение ее с палеогеновой полтавской и сарматской флорой Европы позволяют сделать вывод, что тургайская действительно древнее миоцена и начала распространяться на З через Урал после исчезновения олигоценового моря в Зап. Сибири (**1935 г.**).

На вост. склоне Урала в верхней части бассейна р. Тобола Бер, по своим наблюдениям и данным других исследователей, относит к континентальным отложениям свиту песков и глин, лежащую над опоками палеогена; пески этой свиты мелко-, реже среднезернистые, серые, белые, бурые или яркоохристые, нередко с тонкой косой слоистостью и отдельной галькой опоки; иногда они зацементированы в плотные железистые песчаники. Глины серые с бурожелезистыми пятнами. Песчаники переходят в конгломераты с галькой кварца, зеленых сланцев, порфиритов; галька мелкая, до 1—2 см, и плохо окатана. Попадаются остатки стеблей. Максимальная мощность не более 7 м. Сопоставляя эту свиту с отложениями Киргизской степи, Бер считает ее возраст верхнеолигоценовым или нижнемиоценовым (**1932 г.**, 1377).

Введенский севернее и ниже по р. Тоболу и его притоку р. Тавде описал свиту песков белых, серых, шоколадных, перемежающихся с глинами коричневых цветов с пропластками лигнита и отдельными стволами деревьев, относимых к миоцену и подстилаемых подобными же песками и глинами, содержащими флору тургайского типа. Описаны *Woodwardia latiloba, Taxodium distichum miocenum, Sequoia langsdorfii, Carpinus grandis, Corylus macquarrii, Alnus kefersteini, A. nostratum, Betula macrophylla, Quercus groenlandica, Betula prisca, Populus balsamoides, Ulmus appendiculata, Acer laetum, Magnolia speciabilis, Myrica torreyi.*

Введенский сравнивает эту флору с флорой разрезов у Томска и находит наибольшее сходство; но сказывается также участие некоторых видов восточноазиатских и североамериканских арктотретичных флор олигоцен-эоцена. Последнее характеризует пути, по которым эта флора была заимствована с востока, начиная с верхнего мела; в эоцене она известна на Анадыре, в олигоцен-миоцене, быть может в конце олигоцена, она занимала всю северную Азию до Урала включительно (**1933 г.**, 42—69). Отложения с флорой лежат на синевато-серых песчанистых глинах с морской фауной нижнего олигоцена.

На р. Иртыше он описывает толщу супесей светло-, желтовато- и коричнево-серых, с пропластками глин с фауной вверху, битуминозных глин или лигнита с древесиной и отпечатками мелких рыб, мощностью в 20 м. В супесях и глинах часты кристаллы гипса (**1933 г.**, 23—26). Рыбы из разреза под д. Лежанкой и Серебрянкой описаны Штылько, который переопределил также сборы Высоцкого, описанные Богачевым (см. выше) и нашел следующие формы (приводим только те, которые имеют видовые определения): *Rutilus rutilus longispinus, Leu-*

ciscus irtyshensis, *L. kikui*, *Tinca* cf. *tinca*, *Alburnus* (?) *pseudorhodeus*, *Alburnoides rhomboidalis*, *Aspiurnus czerskii*, *A. vysotzkii*, *A. spiluroides*, *A. incompletus*, *Blicca bogaczevi*, *Abramis bliccoides*, *Carassius* cf. *carassius*, *Acerina lepidopoma*, *Leobergia sibirica*, *Gastrosteops hexacanthus* (почти все виды и некоторые роды новые).

Штылько дает подробное сравнение этой фауны с современными и третичными ихтиофаунами разных стран и приходит к выводу, что она верхнеплиоценовая озерно-речная; она не может быть миоценовой, так как в миоцене климат местности, судя по флоре и наземной фауне, был субтропический, рыбы же сохранились при условиях зимнего «замора» воды в реках, наблюдаемого и в настоящее время на р. Оби и доказывающего холодный климат (**1934 г.**). Это согласуется с выводом Богачева и опровергает отнесение рыбных слоев к миоцену, к горизонту $N_1\beta$ в схеме Высоцкого и к мио-плиоцену в схеме Введенского.

Фауну гастропод и пелеципод из неогеновых пресноводных отложений по р. Иртышу уже описывали Мартенс (**1248 а, б**), Милашевич (**1279**) и Богачев (**1924 г.**) из сборов Семенова и Черского (первый), Потанина (второй), Высоцкого (третий). Мартенс и Черский, а также Высоцкий относили слои к миоцену, Богачев — к плиоцену. Новые сборы Эдельштейна, Введенского и Орлова с берегов р. Иртыша, между с. Крупянским ниже Омска и с. Железинским ниже Павлодара, описал Линдгольм, определивший 27 форм, указывающих возраст нижнего плиоцена или нижнего горизонта среднего плиоцена (**1932 г.**). Это не согласуется ни с выводом Высоцкого и Черского о миоценовом возрасте, ни с выводом Штылько о верхнеплиоценовом, тем более, что часть сборов моллюсков происходит из слоев, лежащих выше горизонта с рыбами (ярус $N_1\delta$ схемы Высоцкого).

В другом труде Линдгольм описал фауну гастропод и пелеципод из 32 форм, собранных Орловым по рч. Бетекей, правому притоку р. Ишима около аула Селим Джевар, и отнес их к среднему плиоцену (**1932 г.**). Орлов описал остатки саблезубого тигра, найденные там же, но вымытые из слоев неогена и попавшие в четвертичные отложения; он определил *Machairodus ischimicus* n. sp. (**1936 г.**, 149—151).

По р. Иртышу у г. Павлодара Орлов в 1928 г. открыл местонахождение обильных костей млекопитающих, доставившее богатую коллекцию. Правый берег реки сейчас ниже Павлодара представляет, по описанию Орлова, такое обнажение (снизу):

1. Зеленовато-серая пластическая гипсоносная глина с подчиненным твердым светлосерым мергелем. Высоцкий относил ее к олигоцену; она обнажается на 1—3 м над уровнем реки на протяжении нескольких километров вниз по течению.

2. Пески желтовато-бурые охристо-слюдистые, сравнительно хорошо сортированные, средне- и мелкозернистые со сложной косой слоистостью, доказывающей отложение в текучей воде. Мощность 6—10 м.

3. Вверху пески переходят в серый сильно песчаный суглинок, 1.5 м.

4. Пестрая сильно известковистая глина, в нижних 1.5 м, представляющая твердый светлосерый мергель, в верхних 1.5—2 м красноватая с зелеными и голубыми пятнами, 3—3.5 м.

Поверхность глины неровная, размытая до отложения вышележащих четвертичных песков; последние проникают по трещинам и в глину, доказывая ее усыхание перед их отложением. Выше и ниже Павлодара горизонт глин совсем размыт. Фауна залегает в нижней мергельной части глин, в подстилающем суглинке и в верхней части охристых песков. Нередко попадаются кости конечностей копытных в естественной связи, целые части позвоночников и черепа носорогов с нижней челюстью; более редки и разрознены кости хищников. Лучшие образцы добыты из суглинка и песков, тогда как в мергеле преобладают обломки и добыча затруднена его твердостью. Среди остатков преобладают *Hipparion* sp. (207 индивидов, преимущественно взрослых), на втором месте — остатки безрогого коротконогого носорога из *Teleocerinae*, 131 индивид, и крупного, возможно *Sinotherium* sp., затем жирафы *Samotherium* и *Palaeotragus* (41 взрослый), различные олени, антилопы, маленькие газели, *Tragoceras* sp., скудны хоботные [*Mastodon* (?)], характерно отсутствие свиней и обезьян. Из хищников представлены *Ictitherium hipparionum*, *I. robusrum* (?), *Hyaena eximia*, маленькая кошка, саблезубый тигр, *Machairodus irtyschensis* (описанный в отдельной статье, **1936** г. 111—152), барсуки, куницы (**1936 г.**, 155—168). Из того же места Тугаринов определил остатки страуса *Struthio chersonensis* Brandt. и сокола *Sushkinia pliocaena* n. g. et sp. (**1934 г.**, 79—85).

В том же слое ниже Павлодара найдены были остатки примитивного хищного ластоногого *Semantor macrurus* f. nova, описанного Орловым (**1933 г.**, 165—268). Возраст отложений — нижний плиоцен; таким образом, между олигоценом, к которому относят нижнюю гипсоносную глину, и костеносной свитой получается большой перерыв. Фауна указывает сухой, континентальный, достаточно жаркий климат и обстановку в виде лесостепи с пышной растительностью.

Введенский полагает, что в миоцене в Западносибирской низменности преобладала суша (**1933 г.**, 27); этим объясняется, почему в ряде случаев отложения, принятые первыми исследователями (Черский, Высоцкий, Краснопольский) за миоцен, позже оказались плиоценом, непосредственно лежащим на олигоцене. В плиоцене постепенно увеличивалась влажность климата, усилился озерно-речной режим, отложения создавались за счет размыва палеогена и миоцена и фауна из последнего попадала в плиоценовые слои. В нижнем плиоцене, судя по фауне Павлодара, климат был еще достаточно сухой и теплый, тогда как в верхнем плиоцене условия погребения рыб указывают уже холодный и влажный климат, зимнее замерзание рек и озер и «замор» воды, существующий в еще большей степени в настоящее время на р. Оби.

По Введенскому, плиоцен широко развит к С от Омска, и мощность его растет на В к оз. Чаны и на С до д. Карташевой на Иртыше, тогда как севернее он смыт уже в четвертичное время, и от него сохранились только отдельные островки. Он представлен серыми и охристо-желтыми песками и супесками, часто с прослойками глин, иногда лигнита, серыми и зеленовато-серыми глинами, то пластичными, то песчаными или иловатыми, и достигает различной мощности, до 86 м в буровой скважине в г. Таре (**1933 г.**, 27—30).

Криштофович описал флору, найденную Спиридоновым по рч. Абакумовке, впадающей справа в Иртыш, в 10—12 км выше г. Тары, в зеленоватых пластичных глинах, подстилающих толщу песков в 4 м с остатками спрессованной древесины, в верхнем слое которых под боровыми песками попадались раковины *Corbicula fluminalis*. В составе флоры определены *Populus balsamoides* Göpp., *Pterocarya castaneaefolia* Göpp., *Juglans acuminata*, *Acer cf. laetum* P.A.M.*pliocaenicum* Sap. и *Buettneria aequalifolia* Göpp.

Криштофович отмечает, что это флора иного типа, чем аквитанская, киргизская или томская; она ближе всего к флоре плиоцена юга Франции, среднего или верхнего миоцена Силезии и алтайской с Бухтармы (мио-плиоценовой). Учитывая южное положение флоры Франции, описанную флору Иртыша скорее всего нужно признать верхнемиоценовой, подобно силезской, относимой к сарматскому ярусу (**1927 г.**, 751—756).

К Ю и ЮЗ от г. Семипалатинска Горностаев относил условно к миоцену пески аркозовые тонкослоистые красновато- и желтовато-серые, преимущественно мелкозернистые; материал слабо окатанный и не вполне сортированный; кое-где они иловатые с прослоями средне- и даже грубозернистых, иногда галечников. Мощность от 4 до 15 м; залегают правильно и горизонтально в углублениях, вымытых в палеогене, представляя отложения больших стоячих водоемов; они не могут быть ни эоловыми, ни речными отложениями.

В пределах возвышенной Казахской степи отложения континентального неогена большею частью размыты и содержавшиеся в них кости мастодонтов, носорогов, жираф, тигров, гиен, гиппариона, верблюдов, а также гастропод и пелециpод миоцена и плиоцена попадаются среди четвертичного аллювия и делювия. В Улутавских горах поверх палеогеновых синих глин и белых песков или железистых песчаников попадаются немые белые и пестрые глины, часто гипсоносные, белые пески и железистые песчаники, которые, судя по костям носорога, нужно считать уже миоценом (Кассин, **1931 г.**, 57—59).

В Зайсанской котловине континентальный неоген встречен на правом берегу р. Черного Иртыша между устьями рр. Кальджир и Алкабек в высотах Ашу-тас, длиной до 8 км; эти высоты достигают 75—85 м над уровнем реки и полого понижаются на С и на В. По Резниченко в них обнажается такая свита (сверху):

1. Пески глинистые белые и охристые желтоватые плотные, нередко слоистые, с поверхности усеянные железистыми корками и конкрециями, 10—20 м.

2. Глины плотные песчаные сланцеватые светлофиолетовые с отпечатками листьев, 5—10 м.

3. Глины фиолетовые с обильными корнями, стволами, ветвями, листьями, особенно в контакте с песчаными прослоями; прослои и чечевицы лигнита; гипс, 2—5 м.

4. Глины темносерые с фиолетовыми оттенком очень богатые гипсом.

5. Глины темносерые с светлозелеными включениями, 2 м.

Между толщами 1 и 2 в средней по длине части обрыва есть еще 2—3 м глин твердых грубых и плотных светлозеленых (**3361**).

Нечаев оценивает мощность всей толщи в 60—70 м и указывает, что под песками с галькой и глинистыми песками лёссовидного габитуса [послетретичными (?)] залегают пески светлосерые, то чистые сыпучие с диагональным наслоением, то тонкослоистые глинистые, а еще ниже— глины полосатые красные и серые с линзами рыхлого серого песчаника. Отпечатки растений приурочены к пескам над глинами, в которых есть также три прослоя в 0.5—1.5 м плотной глины, окрашенной гумусом, обнаруживающей характер погребенной болотной почвы и содержащей скопления (линзы) то торфообразной, то углистой растительной массы в 0.1— 0.3 м мощности (Изв. Геол. ком., 1915, № 1, 131).

Разноречие в описаниях свиты Ашу-таса, может быть, объясняется тем, что исследователи изучали разные части обрыва, но виденные мною образчики пород с растительными остатками никак нельзя назвать «песками»; это буровато- и лиловато-желтые песчаные твердые мергели и песчаные слоистые глины.

Обильную флору Ашу-таса определял Палибин, нашедший здесь (**3202**, 23): *Osmunda heeri*, *Sequoia langsdorfii*, *Carpinus grandis*, *Populus zaddachi*, *P. latior*, *Salix longa*, *Corylus macquarri*, *Fagus antipovi*, *Acer sibiricum*, *Platanus guillelma*, *Juglans acuminata*, *Liquidambar europaeum*. Флора близка к таковой сев. берега Аральского моря и Киргизской степи; она типичная миоценовая.

В 1927 г. Ашу-тас был подробно изучен Нейбург, которая в кратком отчете сообщила, что свиту, общей мощностью около 130 м, можно разделить на три горизонта:

Нижний представлен зеленоватыми, красными и желтыми мергелями с железистыми конкрециями и гипсом. Мощность около 25 м.

Средний, отделенный от нижнего более или менее развитым горизонтом железистого песчаника, состоит (снизу вверх) из светлых кварцевых песчаников и песков с косой слоистостью, охристыми гнездами и железистыми конкрециями, из темно- и светлошоколадных глин с растительными остатками, белых глин с линзами и прослойками угля и из лиловых мергелей с мощным горизонтом желтых лёссовидных суглинков наверху. Мощность 45 м.

Верхняя часть сложена серовато-голубыми песчаниками и песчанистыми глинами с прослойками вторичного белого известняка.

От средней она отделена горизонтом грубого известкового песчаника. Мощность 51 м.

Отдельные горизонты свиты не всегда выдерживают тот же состав и мощность по простиранию; глины с флорой, например, то залегают в виде линз, то выклиниваются, сменяются песчаниками. Картину последовательности горизонтов затемняют частые оползни и сбросы, вероятно, в связи с карстовыми явлениями на поверхности, обусловленными гипсоносностью нижней части свиты. Все сборы флоры приурочены к шоколадным глинам, иногда к глинистым пескам средней части свиты, к пачке всего в 5 м мощности. По обилию и редкой сохранности остатков это местонахождение можно сопоставить с известным Oeningen в Швейцарии. Собрано более 70 форм 32 семейств папоротников, хвойных, однодольных, почти всех пород широколистных деревьев и кустарников в виде отпечатков листьев, ветвей, цветов и семян. В своем отчете Нейбург приводит только список родов (в него вошли все роды, указанные Палибиным, и много других), почему мы не будем повторять его здесь. Существенной разницы в распределении форм в пятиметровой пачке не замечено. Возраст нижний миоцен — верхний олигоцен. Вместе с растениями найдены и насекомые, 14 видов, определенных Мартыновым, подтверждающие возраст, а также рыбы. Флора и насекомые имеют ясно выраженный восточноазиатский и даже североамериканский тип (**1928** г. 445—448).

В меньшем масштабе свита Ашу-таса развита по р. Алкабеку и по всему пространству от Кальджира до р. Ак-тас (верховья Алкабека) в виде прерывистой террасы песков, глин и конгломератов у подошвы гор (Резниченко). В разных местах Зайсанской впадины, по Седельникову, попадаются в нижних глинах прекрасные отпечатки тополей, клена, бука, секвой вместе с фауной червей (?) и плохих *Anodonta*. По этому автору, свита Ашу-таса состоит из сероватых, буроватых и темнобурых глин, переслаивающихся с песками и содержащих на разных уровнях отпечатки растений, особенно в нижнем слое белой глины, подстилаемой красными грубыми песчаниками и мелким конгломератом (**3503**, 176—177).

Нейбург отметила, что породы той же свиты встречены и на сев. берегу оз. Зайсан, где залегают на большом пространстве вокруг сопки Чакельмес более или менее горизонтально, но не содержат органических остатков. Она же полагает, что нижняя и средняя часть свиты залегает и на сев. склоне хр. Манрак, в районе р. Бокал и Джеман-гора, где в горизонте шоколадных глин найдены отпечатки *Anodonta*, чешуи рыб, насекомые, отдельные кости млекопитающих и растения *Salvinia*, *Typha*, *Arundo*, *Phragmites*, *Zingiberites*; этот горизонт находится метров на 15 ниже белых глин, в которых Стоянов нашел рыб, определенных им как *Amia* эоценового возраста. Мы уже высказали в описании морских отложений сомнение в правильности этого сопоставления впредь до точ-

ного определения остатков. Но Нехорошев более склонен предпочесть определение возраста по Нейбург, т. е. считать и отложения сев. склона хр. Манрак верхнеолигоценовыми; он даже сравнивает нижние слои Зайсанской котловины с нижнеолигоценовыми схемы Высоцкого и полагает, что бассейн был не морской, а солоноватоводный, судя по преобладанию сернокислых солей кальция и натрия (**1931** г., 21).

На Алтае третичные отложения обнаружены в долине р. Бухтармы, около 170 км на ВЮВ от Зыряновска и 15—18 км на В от ст. Алтайской у уроч. Чингистай, расположенного против д. Черновой правого берега реки. Здесь слева с Южн. Алтая впадает небольшой ручей, по правому берегу которого Н. Соколов нашел обнажение с хорошей флорой. По его данным разрез такой (сверху):

1. Пески с валунами и глыбами второй террасы до 20 м вышины.
2. Песчано-глинистая порода с обломками глинистых сланцев.
3. Глина светлосерая, вверху становится песчаной и переходит в слой 2; мощность 1.5 м до подстилающего пласта бурого угля в 1 м, под которым сквозь воду ручья видна та же глина.
4. Глинистый сланец (палеозойский).

Пласты падают под ∠ 27°. В 8 км восточнее выступает такая же глина с углем.

Растения, собранные в изобилии, определил Шмальгаузен (**1732**): *Hypnum* cf. *cordifolium* Hedw., *Sequoia langsdorfii* Hr., *Abies alba* Mill. [mut. (?)], *Picea excelsa* Link. [mut (?)], *Pinus* sp., *Juniperus communis* L. (?), *Arundo donax* L. (?), *Carex* sp., *Betula lenta* Willd., *B. sokolovi* n. sp., *Alnus cordifolia* Ten., *A. serrulata* Willd., *A. glutinosa* var. *vulgaris* и *var. denticulata*, *A. incana* Gärtn. var. *sibirica* и mut. *rotundifolia*, *Carpinus betuloides* Ung., *Corylus avellana* L., *Fagus antipovi* Hr., *F. deucalionis* Ung., *F. ferruginea* Aiv. mut. *altaica*, *Quercus etymodrys* Ung., *Populus heliadum* Ung., *Salix* cf. *viminalis* L., *Planera richardi* Mich., *P. keaki* Sieb., *Fraxinus ornus* L., *Liriodendron tulpifera* L., *Tilia cordata* Mill., *Acer ambiguum* Hr., *A. lobelii* Ten., *A. palmatum* Thunb. mut. *nordenskiöldi*, *Juglans (Pterocarya) densinervis* n. sp., *J. crenulata* n. sp., *Spiraea opulifolia* L., *Prunus serrulata* Hr.

Из 34 определенных форм 22 (66%) являются ныне живущими, 17 (50%) имеются уже в миоцене. 20 (почти 60%) в мио- и плиоцене. Если исключить виды новые и виды, представленные слабо, то остается 17, из которых 12, или более 70%, найдены в третичных отложениях, а 13, или 76%, еще и ныне живущие. Если исключить последние, то 8 видов, известных только в третичных осадках, и 3 новых вида дают 11, т. е. 32% вымерших форм. Из 22 ныне живущих имеются представители различных стран — Южн. Европы, Кавказа, Сибири, Японии и Сев. Америки. Из вымерших по количеству господствуют листья ольхи (половина) и, менее, бука (треть). Можно думать, что осадки образовались в бассейне, на бе-

регах которого были заросли ольхи, орешника, ивы и тополя, а по близости рос буковый лес; остальные формы только подмешаны к этим основным. Шмальгаузен пришел к выводу, что во время произрастания этой флоры климат долины Бухтармы был более теплый, чем в настоящее время, и влажный. Возраст флоры скорее всего плиоценовый, судя по обилию ныне живущих форм. Но при этом не принята во внимание абс. высота местности, достигающая 1097 м. Если эта высота была и прежде такая же, то флора может быть и более древней, например, миоценовой, так как для горной флоры, на которую, впрочем, нет определенных указаний, необходимо предположить более раннюю эпоху для объяснения ее теплого habitus (**1632**, 181—243). Криштофович также склонен несколько понизить ее возраст (**1928 г.**, 756).

Янишевский, посетивший эту местность в 1912 г., определил, что местонахождение флоры — долина рч. Кок-терек; кроме устья, те же отложения найдены и выше по течению в 300 м над уровнем Бухтармы; пласты залегают горизонтально, и Соколов, вероятно, имел дело с оползнем (Изв. Геол. ком., 1913 г., № 1, 133).

Глубже в пределах Алтая третичные континентальные отложения известны еще в двух местах. По описанию Нехорошева (**1927 г.**, 8—9), на левом берегу р. Коксу, в 500 м выше ее впадения в р. Аргут, у южн. подножья Катунских альп и на сев. окраине степи Самаха выступают сильно нарушенные оползнями и перекрытые ледниковыми образованиями светлосерые и зеленоватые глины, местами песчанистые и слоистые с пластами бурого угля. Найдена флора хорошей сохранности в виде листьев клена, бука и других двусемянодольных растений, доказывающая третичный возраст. По архивным данным уголь мощностью до 4 м был обнаружен здесь в 1885 г. Кокшаровым. Шахов в обрыве левого берега р. Кок-су в том же месте видел пласт угля, несколько измятый, но в общем горизонтальный, мощностью в 0.7 м, подчиненный бурым и зеленоватым глинам, на размытой поверхности которых лежат валунные образования (**1933 г.**, 38).

Вторая местность — сев.-зап. окраина Чуйской степи у подножья Курайского хр., где уже Малевский упоминал горевшие пласты угля (**1244**). Здесь из-под морен выходят желтые и зеленоватые песчанистые глины с пластами угля и углистого сланца и неясными растительными остатками (рис. 93); литологическое сходство с породами первой местности позволяет считать их также третичными. Небольшими пятнами эти отложения выходят и среди Чуйской степи вдоль тракта к З от Кошагача. Они дислоцированы здесь слабее, чем у подножья Курайского хребта (**1927 г.**, 7—8). Позже Нехорошев сообщил, что в обоих местах найдена *Trapa borealis* и листья широколистных деревьев, в Зап. Сибири ныне не растущих, что флору описывает Палибин и что по аналогии с месторождением Ашу-тас возраст можно считать верхнеолигоценовым или миоценовым (**1932 г.**, 83). Описание флоры еще не опубли-

ковано, нет также более подробных данных о месторождении близ Кошагача, где в 1935 и 1936 гг. производилась разведка на уголь.

К С от Алтая третичные отложения упоминает П о л е н о в у д. Ажинки, на р. Бие, где Ажинская гора изрыта сотнями ям для добычи огнеупорной глины. Здесь в озеровидном окружении долины р. Бии залегают пластичные глины — красные, розовые, серые и белые, реже синие и желтые; они залегают горизонтально, но пласты непостоянны по простиранию и содержат то довольно крупную гальку, то стяжения бурого железняка. У самой д. Ажинки в оползнях встречаются многочисленные кусочки бурого угля. Мощность толщи глин 50—60 м выше уровня реки, но пласты уходят и вглубь (**3283**, 527). К у з ь м и н назвал эти отложения ненинской свитой, сложенной из белых и цветных глин, белых песков,

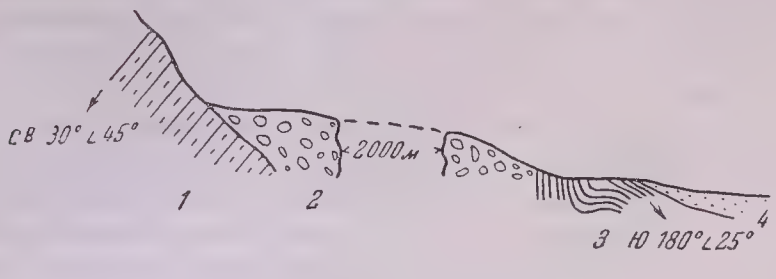


Рис. 93. Разрез буроугольного месторождения Чуйской степи (по Нехорошеву).

1 — глинистые сланцы; *2* — морена; *3* — буроугольные слои; *4* — галечник. Масштаб 1 : 10 000.

железистых песчаников, брекчий, углистых глин. Он нашел эти отложения не только у д. Ажинки на р. Бие, но и в низовьях р. Нени и по правым притокам последней в ненинском грабене, а также севернее, в Горной Шории по р. Мулнай и в Кедровском участке. По р. Мулнай разведка показала, что толща белых глин ненинской свиты залегает на размытой поверхности каменного угля и имеет в основании мелкий галечник с кусками угля, связанный белой глиной. В Кедровском участке белые и цветные глины залегают на размытой поверхности углистых аргиллитов, в районе с. [Ненинского] на р. Нене — на среднедевонских эффузивах, а у с. Ажинки из-под глин выходит окрашенная в красный цвет ажинская формация девона. Осадки свиты отлагались в озере, занимавшем ненинско-чумышский грабен и по временам превращавшемся в болото. Пирит, марказит и окислы железа встречаются часто в белых глинах Ажинки, указывая на принос соединений железа (**1928 г.**, 15, 38—39). Эти отложения в обширной котловине между р. Чумышем и р. Кондомой упоминает и П о л е н о в в виде разноцветных глин с подчиненными серыми или красноватыми песчаниками и рыхлыми песчаными рухляками; в песчаниках имеются участки, цементированные водной окисью железа, и стяжения бурого железняка, а в глинах — галька разных пород (**3283**, 528, 529). М е л ь-

н и к о в сообщил сведения о запасах и качествах каолина, образующего линзовидные залежи в Ажинском месторождении, а также о Болотинском каолине в районе Салтона по р. Нене (**1934 г.**, 8—10).

В К у з н е ц к о й к о т л о в и н е, по Б у т о в у, третичные отложения наблюдаются небольшими островками в сев.-вост. углу бассейна и представлены белыми песками, переходящими иногда в песчаники и переслаивающимися с белыми и серыми глинами, которым нередко подчинены залежи бурого угля и глинистого сферосидерита; встречаются также конгломераты (**1924 г.**, 149). В описании Кузнецкого бассейна Б у т о в и Я в о р с к и й относят к третичным отложениям кварцево-железистые конгломераты р. Изылы ниже д. Дорониной, а также железистые конгломераты, развитые к С и к Ю от Сибирской магистрали в Суджженском районе, местами с подстилающими их белыми глинами; подобные же породы известны у с. Придорожного. Условно третичными они считают кварциты и кварцитоподобные конгломераты, залегающие в виде небольших останцов на вершинах холмов из угленосной толщи на правом берегу р. Ини, в районе д. Драчениной, и белую кварцево-глинистую породу также в виде останцов по р. Ю. Уньге, а также белые кварцитовидные песчаники, в вершине р. Н. Копи. По сходству этих пород с кварцитами, развитыми в более западных частях Сибири, где возраст их определяется как верхнетретичный, они принимают тот же возраст и для кварцитов Кузнецкого бассейна (**1927 г.**, 90). Авторы не указывают, где в Зап. Сибири известны верхнетретичные кварциты. Вышеприведенные данные о континентальных отложениях неогена в Зап. Сибири показывают, что они представлены главным образом песками, глинами и суглинками, а не кварцитами; последние, переходящие в опоки, характеризуют морской палеоген. Поэтому возраст кварцитов Кузнецкого бассейна правильнее считать вообще третичным, не уточняя его до находки фауны или флоры. В описании Кольчугинского района Я в о р с к и й и Р а д ч е н к о сообщают, что эти кварциты имеют очень широкое распространение, залегая всегда на более возвышенных местах рельефа и представляя гальку или даже глыбы больших размеров; подстилаются они элювием коренных пород и иногда переходят в конгломерат с цементом известковой глины. Они полагают, что эти гальки и глыбы — продукты размыва и переноса прежнего, весьма распространенного слоя кварцита (**1934 г.**, 39). Таким образом эти кварциты мы находим в настоящее время только в виде обломков и гальки не на месте первичного залегания, и наши сомнения в их верхнетретичном возрасте остаются в силе.

В юго-вост. части хр. С а л а и р а неоген встречен при разведках по ключу Пурхихе в виде красноватых глин и каменных бокситов, представляющих, по З е н к о в о й, древнюю кору выветривания, сохранившуюся в западинах (**1934 г.**, 22). Глины и бокситы разного качества найдены и в других частях Салаира и описаны несколькими авторами.

Возле г. Томска, на правом берегу р. Томи, в высоком обрыве под лагерем обнажены третичные континентальные отложения, которые описывал уже Державин (2276), а Черский считал юрскими (1602). Янишевский дал такой разрез их (рис. 94): под четвертичными глинами, песками и галечниками в 8 м мощности следуют:

6. Слоистые пески светлобуровато-серые с тонкими глинистыми прослойками и железистыми конкрециями, 8 м.
7. Глина вязкая светлосерая, 1.66 м.
8. Пески слоистые серовато-белые, 1.66 м.
9. Песчаник светлобурый с растениями, 0.66 м.

Свита лежит на головах глинистых сланцев с жилами диабаза. Растительные формы следующие: *Pinus* sp., *Taxodium distichum miocenum*, *Myrica dryandroides*, *Populus balsamoides*, *Juglans acuminata*, *J. densinervis*, *Carpinus grandis*, *Corylus* cf. *insignis*, *Fagus* cf. *antipovi*, *Quercus* cf. *nimrodi*, *Qu. groenlandica* (?), *Liquidambar europaeum*, *Nyssa* sp., *Diospyros brachisepala*. Наиболее распространены *Juglans acuminata*, *Liquidambar* и *Taxodium*.

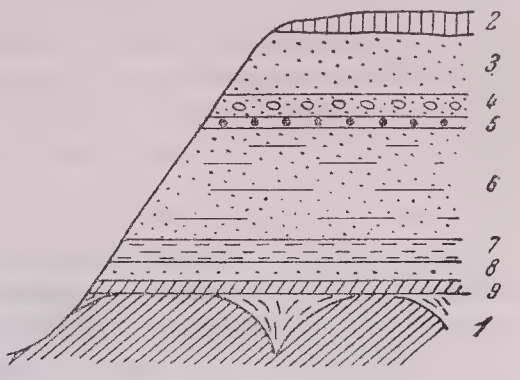


Рис. 94. Разрез правого берега р. Томи у Томска (по Янишевскому).

1 — карбон: *2* — лёссовидная глина; *3* — пески; *4* — галечник с песком; *5* — галечник; *6* — *9* — миоцен (описан в тексте).

Почти все формы — миоценовые; наибольшее сходство с флорой Яр-куё и сев. берега Аральского моря, но есть и элементы арктической зоны, что естественно, в виду более северного положения (на 7° севернее Яр-куё). С наиболее близкой по местности флорой д. Симоновой на Чулыме общие формы только *Taxodium* и *Diospyros*; 6 общих форм из 13 с миоценовой флорой Аляски, 4 — с флорой Гренландии, 6 — с Зап. Европой и только 1 — с флорой Буреи (4018).

Неуструев дал более подробный разрез, в котором отнес к третичной свите нижние галечники и глины, считавшиеся четвертичными в разрезе Янишевского; последние ограничиваются слоем (6.43—7.73 м), под которым следуют:

1. Коричнево-бурые и серые, то темные, то светлые глины с пропластками мелкого песка, внизу более крупного, местами железистого с галькой, 5.5—6 м.
2. Галечник рыхлый с крупным, частью железисто-бурым или зеленым песком. Галька не вполне окатана, разной величины, местами связана в конгломерат. Галечник вдается карманами в один или даже два нижележащие слоя — около 1 м.
3. Желтый и серый железистый песок 1 м.
4. Тонкий глинистый песок со слюдой и углистыми скоплениями 1 м.
5. Серый косослоистый песок около 3 м.

6. Песок светло- и яркожелтый с тонкими глинистыми пропластками и углистыми включениями 1 м.

7. Песок серый слоистый слюдистый с включениями серой глины, внизу с остатками растений 5.5 м.

8. Песок серый слоистый водоносный с обильными, большею частью обугленными листьями и стволами 0.5 м.

9. Глина серая с остатками растений на головах мягкой темносерой глины карбона (мощность незначительная).

В последнее время Шумилова произвела литологическое исследование всей рыхлой третичной и послетретичной толщи и дает два разреза в разных местах обрыва. По ее данным, третичная толща имеет общую мощность около 9 м; в верхней части она состоит из косослоистых песков в одном разрезе и из переслаивания глин и песков в другом; в нижней части залегают сначала глины с прослоями песков и растительными остатками, затем глины коричнево-серого цвета с растительными остатками, обломками древесины и 1—2 прослоями торфа. Подстилается толща пластом в 2.2 м грязно-белых песчанистых глин с обломками кварца, переходящих вниз в белые глины — элювий глинистых сланцев карбона. Этот элювий — кора выветривания нижнетретичного возраста (**1936 г.**, 32—34).

Хахлов описал флору четырех местонахождений б. Томской губ. (см. ниже) и по сравнению с ней признал флору обнажения у Томска верхнеэоценовой или нижнеолигоценовой (**1931 г.**, 62). Криштофович опять повысил возраст до верхнего олигоцена или нижнего миоцена (**1933** г., 35); Сукачев из той же толщи определил 10 форм (только родов) и нашел существенно иной комплекс, чем Янишевский, именно: *Pinus, Betula, Alnus, Tilia, Ulmus, Salix, Ilex, Pterocarya, Quercus*; по сходству с пыльцевыми формами с р. Васюган он счел возможным отнести и томскую флору к вероятно плиоценовой, возможно — миоценовой (**1933 г.**, 42, 46). Флору же с р. Васюгана он немного позже окончательно признал плиоценовой, сохранившейся там со времен миоцена (**1935 г.**, 180). Наконец, Никитин собрал в основании толщи в нескольких местах на протяжении километра семена и плоды (из коричневой глины, лежащей на карбоне, из лигнита, кроющего глину, и из песков, замещающих лигнит) и определил 70—80 видов растений водных, болотных, луговых и деревянистых (полностью отсутствующих в списке Янишевского); по ряду признаков он пришел к выводу, что флора миоценовая и указывает климат более мягкий, чем современный (но вряд ли субтропический), сходный с плиоценовым климатом Зап. Европы, но более континентальный (**1935 г.**, 133—136).

Хахлов описал флору, собранную при съемке Томского листа геологической карты, и определил различный возраст вмещающих ее третичных отложений; именно флора д. Новопокровки, в 60 км на В от Томска по р. Мазаловский Китат и разъезда Антибес, — нижнеэоценовая, а района д. Реженки по рч. Б. Киргизке — верхнеэоценовая или нижнеолиг-

гоценовая. Отложения представляют косослоистые пески и галечники с глинистыми и песчано-глинистыми горизонтами, местами и с бурым углем промышленного значения; мощность и состав быстро меняются (1931 г., 42—62).

Сукачев при изучении района левых притоков р. Оби нашел, что в основании господствующих здесь четвертичных отложений местами выступают и более древние, так как среди флоры, распространенной в них в виде пыльцы, попадаются формы, не растущие в настоящее время в Зап. Сибири, а далеко южнее, западнее или восточнее, как *Tsuga*, *Pterocarya*, *Juglans*, *Fagus*, *Ilex*, некоторые *Pinus*. Такие отложения найдены по р. Васюгану и по нижнему течению р. Иртыша; Сукачев считает их плиоценовыми, а флору — сохранившейся со времен миоцена (1935 г., 176—180).

В районе г. Томска и западнее до р. Оби Смолин вел разведки и определил границы третичного озера, найдя прибрежные и дельтовые образования на юге и востоке; к западу мощность их увеличивается, и осадки более мелкозернисты и глубоководны. Они представляют вверху большею частью темные, местами же белые глины, внизу преимущественно пески и по окраинам бывшего озера — галечники; бурый уголь образует пласты в 0.4—2 м. Белые глины годны для гончарных изделий, пески — иногда для стекла, угли очень зольные и годятся только для выгонки дегтя и химических продуктов. Темный цвет глин зависит от примеси органических веществ и доказывает заболачиванье озера к концу его существования (1921 г., 39). Восточнее Томска по р. Алчедат угленосный карбон покрыт серыми и белыми третичными глинами, иногда очень жирными. По Краснопольскому, третичная свита всего этого района вдоль железной дороги к В от р. Томи представляет белые пески, иногда переходящие в песчаники и конгломераты, часто железистые, переслаивающиеся с глинами белыми, серыми, зелено-серыми, редко красноватыми с подчиненными залежами бурого угля и глинистого сферосидерита, обугленными или оруденелыми стволами. Он считал свиту миоценом и сравнивал по составу с отложениями у д. Симоновой, на р. Чулыме и в уроч. Яр-куё Казахской степи (2737).

Коровин в очерке Томского округа, подводя итоги прежним исследованиям, указал, что разрез у Томска нужно дополнить в нижней части двумя новыми горизонтами; местами под миоценовыми слоями с флорой развит горизонт очень крепких сливных кварцевых песчаников, почти кварцитов, с кремнистым цементом, которые можно сопоставить с опоками и опоковидными песчаниками Киргизской степи и Урала и поэтому считать эоценом. Они развиты по р. Б. Киргизке, давая значительные россыпи, а также в районе с. Ишима в системе р. Яи, где к ним присоединяются еще опоковидные кремнисто-глинистые песчаники. Под ними кое-где выступают еще известково-глинисто-сланцевые брекчии, представляющие элювий и делювий карбона до эоценового возраста, позже цементиро-

ванные. На карте, приложенной к очерку, Коровин показал большую площадь третичных отложений по всему междуречью Томь-Обь до железной дороги на юге, а на В от Томи до 57° с. ш. на севере и предгорий Алатау на юге, за последними — до р. Чулыма на С и границ района на В и Ю (**1927 г.**, 38—42).

В следующем к В обширном Чулымо-Енисейском угленосном бассейне сходные отложения, считавшиеся миоценовыми на основании флоры, собранной у д. Симоновой на Чулыме и определенной Геером, переведены теперь в верхнемеловые. Но весьма возможно, что и здесь кое-где сохранились третичные отложения. В общем на всем протяжении низменности Зап. Сибири — от Урала до Енисея, ограниченной с Ю высотами Казахской степи, Алтая, Салаира и Кузнецкого Алатау, в третичный период существовали более или менее обширные озера, оставившие свои осадки. Эти озера могли существовать в разные эпохи; перевод отложений д. Симоновой из миоцена в верхний мел, попытки, с одной стороны, понизить возраст отложений у Томска до олигоцена и даже эоцена, а с другой — повысить его до плиоцена показывают, что изучение молодой ископаемой флоры всей этой области делает только первые шаги. Нужны новые сборы, точно приуроченные к отдельным горизонтам, и сравнение флор области с флорами более западных и более восточных областей, чтобы придти к определенному решению вопроса о возрасте, миграциях и влиянии местных условий. Поэтому мы не приводим длинные списки растений, которые дали Хахлов, Сукачев, Никитин для этой области, но которые нельзя считать окончательными.

На р. Енисее у д. Кубековой Богданович относил к третичному возрасту верхнюю часть угленосной свиты, представляющую желтые и охристо-бурые пески, бурые, серые, охристые и кофейные глины, реже песчаники и бурый уголь, и на своей карте закрыл цветом третичных отложений большую площадь на СЗ, а также на В от Енисея по рр. Кускуну, Кану и Рыбной, сложенную юрой (**1933а**). К третичному же возрасту Ячевский относил угленосные отложения по р. Усолке и по тракту от Кана до Нижнеудинска, которые по новым данным описаны нами в качестве юры.

В Иркутском бассейне, где юрская свита достаточно охарактеризована флорой, Богданович также обнаружил кое-где отложения, которые предположительно отнес к третичному возрасту, а именно — свиту песков, перемежающихся с галечниками и прослоями глин, низы которой трудно отличить от юрских пород; он полагал, что верхний (пятый) ярус схемы юры Чекановского этой местности, вероятно, представляет третичные озерные и речные отложения, более древние, тогда как белые огнеупорные глины, встречающиеся то по плоским высотам, то по логам, даже ниже уровня рр. Ангары и Белой, являются более юными, ближе к послетретичным и доказывают более низкий в то время уровень рек. На карте он показал небольшие площади третич-

ных пород к С от Тулуна, от с. Куйтун к р. Оке, возле ст. Худоеланской и Шебарты, Нижнеудинска, Рубахиной, близ Тырети, Черемхова, Половинки до Карлова и кое-где на р. Белой (**1935**, карта).

Новые исследования выяснили, что белые глины не третичные, а юрские и подстилают юрскую свиту, залегая на кембрийском известняке; при размыве юры они выходят на поверхность и могут быть уже во вторичном залегании, благодаря послетретичному размыву и сносу.

В верховьях р. Олхи, к ЮЗ от Иркутска, Черский отметил нахождение третичных угленосных отложений, которые сравнивал с выступающими на берегах оз. Байкала (**1598**, 38, 39). Свитальский нашел, что уголь выступает в глубокой котловине у горы Камень-Карета в виде крупных плит среди болота, напоминающих плиты матаганского богхеда, почему он счел его юрским. Залесский определил этот уголь в качестве особого вида сапропелевых углей, существенно состоящего из водоросли *Closterium zeillerianum*, назвал его клостеритом и отметил, что представители рода *Closterium* до сих пор были известны в ископаемом состоянии только в четвертичных отложениях (**1916 г.**, 231, 232). На основании этого Тетяев полагает, что юрский возраст этого угля исключается, но третичный по аналогии с Тункинской котловиной и районом Танхоя на Байкале вероятен, и сейчас же делает вывод, который сам собой напрашивается ему, что выход угля в глубокой котловине среди кристаллических пород — окно в тектоническом покрове и что кристаллическая свита перекрывает не только юру, но и третичные отложения (**1934 г.**, 16, 17).

Изучая берега оз. Байкала, Черский встретил на южн. берегу угленосную свиту, залегающую близ ст. Мишихи и Малиновской; он доставил отсюда Геeру плохие отпечатки растений, определенные как *Carpinus grandis* (?) и *Trapa borealis*. Геер упоминает о них при описании сахалинской миоценовой флоры (**890**, 5, примечание). По Ячевскому, эти отложения начинаются в 10 км от ст. Переемной к Малиновской и тянутся до Мишихи, вдоль берега озера и на 2 км в сторону, занимая около 50 км²; мощность над уровнем озера до 100 м, состав песчано-глинистый; в разных местах имеется уголь, пластами в 0.7, 1.5 и 3.5 м среди бурых углистых глин и сероватых, несколько песчаных сланцевых глин (**4051**, 20—22). Черский в общем очерке Байкала относит к третичному возрасту: песчаники, желтые, нередко очень рыхлые, рухляки и сланцеватые глины темные, серые, местами с углем; конгломераты и пресноводный известняк по рч. Куркавочной с *Paludina* sp., ныне не живущей в Байкале. Эти осадки, по его данным, залегают по верховьям рч. Олхи, в Тункинской долине, по юго-вост. берегу озера и на обоих берегах сев. части его, поднимаясь до 60 м над его уровнем (**1598**, 38—39).

Разведки 1920 г. установили 7 отдельных месторождений угля и определенно выяснили третичный возраст свиты и запас угля в виде пласта около 2 м мощности в 75 млн. пуд. (1.23 млн. т) в районе ст. Переемной.

А р с е н т ь е в нашел, что свита состоит из глин, песков, конгломератов, мергелей и илов. Глины светло- и темносерые, также желтые и красно-бурые, нередко илистые, с неясными растительными остатками; илистые тонкосланцеваты, чистые — вязки; многие содержат глинистые стяжения, часто причудливой формы. Пески большей частью крупнозернистые желто-серые, бурые, охристые, залегают пластами от 0,75 до 9 м; при значительном содержании гальки переходят в конгломераты, занимающие низший стратиграфический горизонт. В районе ст. Половинка в составе свиты обнаружен также мергель довольно плотный желтый и серый, местами переполненный гастроподами, главным образом *Paludina* sp., затем *Hydrobia* sp., *Valvata* sp., реже *Helix* sp. Илы образуют пласты до 4 м, они серые, мелкослюдистые. Уголь залегает прослоями и пластами, последних насчитывают до 15 (Я к о в л е в), и до 19—20 (А р с е н т ь е в), мощностью до 3.5 м. Буровой скважиной свита до глубины 61.5 м ниже уровня Байкала не была пройдена, а так как она поднимается до 380 м над этим уровнем, то мощность ее превышает 441.5 м. В общем свита имеет наклон к озеру, реже обратно, местами изогнута и слегка разломана (**1922 г.**, 26—72).

Давно известные признаки нефти на вост. берегу Байкала побудили трест «Востоконефть» начать в 1931 г. детальное исследование третичных отложений в связи с глубоким разведочным бурением. Р я б у х и н составил в 1935 г. подробное описание третичной свиты этого берега, представляющего ряд фаций:

1. Фация рыхлых конгломератов, чередующихся с крупнозернистыми песками. Общая минимальная мощность 800—1000 м.

2. Аносовская фация — железистые глины, глины с вивианитом и пелитовые песчаники. Мощность 200—300 м.

3. Фация косослоистых песков, грубозернистых с линзами бурых углей. Мощность выше 200 м.

4. Илистая глинисто-песчаная фация с прослоями бурых углей, углистых глин и мергелей. Мощность 800—1000 м.

5. Мишихинская фация светлых песков, зеленых глин, плитчатых и ленточных железистых песчаников. Мощность 300—400 м.

6. Контактная фация синеватых и зеленоватых песчанистых глин, грубых песков и линз бурого угля. Мощность 40—80 м.

Общая мощность свиты 900—1200 м; значительная часть ее залегает ниже уровня озера. Фации выклиниваются с З на В, отчасти сменяя, отчасти перекрывая друг друга. Соотношение их по возрасту и по распространению с З и на В показывает следующая схема:

З а п а д н ы й р а й о н
(от ст. Мурино до р. Дулихи)

3. Отсутствуют.
2. Аносовская фация.
1. Фация конгломератов.

Восточный район
(от р. Дулихи до ст. Мысовой)

Западная часть — Восточная часть

За. Мишихинская фация. — Зб. Фация косослоистых песков.

2. Илистая фация с подфациями:

а. Танхойской со слюдистыми илами. — б. Переемненской с бурыми углями.

1. Контактная фация глин.

Рябухин характеризует подробно каждую фацию; отметим, что контактную фацию он считает базальной; она лежит на древнем элювие кристаллических пород, представляющем светлую дресву с кусочками пород. Общий вывод об условиях образования третичной свиты следующий: она представляет континентальные, частью наземные и болотные, частью озерные (аносовская и мишихинская фации) отложения. Материал снесен с Хамар-дабана. Быстрая фациальная изменчивость по простиранию и вкрест его при тонком чередовании осадков разного состава указывают неустойчивый режим на заболоченных берегах и в устьях рек. Глины, угли (аутохтонные) и мергеля отлагались в отдельных полузамкнутых бассейнах типа современных «соров» Байкала. Огромная мощность свиты доказывает постепенный прогиб участка, на котором происходило отложение.

Буровая скважина в дельте р. Селенги, у д. Посольск с глубины 79 м вошла в толщу илов, песков с тонкими прослоями глин, мергелей и тончайших прослоев угля, которую Рябухин считает третичной; с глубины 780 м пошли темные плотные глины с резким запахом нефти и стяжениями пирита, тонкими прослоями мергелей, светлых песчаников, зеленых глин, слюдистых илов и песков с запахом сероводорода. На глубине 1000 м пройден пласт лавы в 0.35 м, похожей на обсидиан. К северу от дельты в районе Ключи — Сваловая скважины также обнаружили третичную свиту, частью на берегу озера, где она слагает узкую площадку в 200 м, частью на дне озера, в виде слюдистых песчаных и глинистых илов, сильно пропитанных нефтью, с пластами темной торфянистой глины с линзами бурого угля; в торфянисто-углистых глинах найдена пыльца хвойных и лиственных деревьев (**1935 г.**, 59—82).

Новых материалов для более точного определения возраста третичной свиты при этих разведках, как будто, не собрано.

Нужно еще заметить, что третичные отложения, показанные Черским на его карте в нескольких местах сев. половины зап. берега Байкала, по новым наблюдениям представляют четвертичные образования.

На юго-западе впадина Байкала переходит в ряд котловин долины р. Иркута, в которых присутствие третичных отложений отметил уже Черский. В Тункинской котловине они, по Прокофьеву, представляют пески с галькой и гравием, переходящие в галечники и конгломераты. Лучше всего они вскрыты в Еловском отроге по р. Замараихе,

в вершине которой слагают обрывы до 140 м, и в двух падях, впадающих в р. Ахалик, выше р. Замараихи; внизу залегают глинистые опоки и глинистые песчаники с прослоями бурого угля, около 90 м, вверху песчаники и конгломераты с прослоями лигнита, базальта и базальтового туфа, 160 м. В районе р. Замараихи они образуют синклиналь СВ 40°, с падением крыльев до 40—45°, и содержат флору и фауну. Рябухин приравнивает нижнюю часть к отложениям южн. берега Байкала. По рр. Хобок и Хурай-Хобок — конгломераты с очень плотным известково-песчаным цементом, подстилаемые и перекрытые базальтом, соответствуют верхней части разреза Замараихи. В Мондинской котловине — конгломераты с жилами базальта, перекрытые базальтом. Налетов нашел третичные отложения по рр. Б. Тайторке и М. Алгаку. Залегают они на разной высоте : в Мондинской котловине — 1000 м, в Еловском отроге — 580 м над Байкалом. Они, несомненно, имеются и в других частях долины, но скрыты под базальтом и четвертичными отложениями. Более подробные сведения нужно искать в отчетах по Байкальским экспедициям Академии Наук 1934 г. (находящихся в печати).

В Иркутском музее Криштофович нашел отпечаток листа граба *Carpinus* sp., похожего на *C. grandis*, происходящий, судя по этикетке, из долины р. Оки в Вост. Саяне и указывающий третичный (миоценовый) возраст, хотя вмещающая порода — темный плотный железистый глинистый сланец — мало похож на третичный (**2784**).

Впрочем, Львов указывает, что в верховьях р. Оки встречаются очень плотные, почти метаморфизованные глинистые сланцы, которые он считает третичными. Он упоминает еще, что в верховьях р. Хибина, правого притока р. Ури в Вост. Саяне, найдены выходы бурого угля с остатками хорошо сохранившейся древесины, подчиненные грубым конгломератам. По его очерку эти два пункта — единственные выходы третичных пород в Вост. Саяне (**1930 г.**, 240).

В Зап. Забайкалье к третичному возрасту я условно относил:

1) Грубые конгломераты на обоих берегах р. Селенги ниже Верхнеудинска, содержащие гальку юрских песчаников и конгломератов, мощностью 10—12 м, и покрытые несогласно послетретичными озерными песками.

2) Грязнобелые и желтовато-белые рыхлые глинистые песчаники, большею частью мелкозернистые, местами с прослоями гальки, с неправильным диагональным наслоением, то прислоненные к откосу юрской свиты, то покрывающие последнюю несогласно на обоих берегах Гусиного озера (Ара-Ганга, рч. Муртой, уроч. Ташир, долина Убиенная).

3) Рыхлые песчаники в долине р. Уды ниже ст. Онинoборской (**3139**, 232—236). Грубые конгломераты берегов р. Селенги ниже г. Улан-удэ Тетяев с сотрудниками отнесли к юре и считают, что они залегают под песчаниками горы Комушки, а гальки юрских конгломератов и песчаников не содержат (**1932 г.**, 13, 20, 21).

Клевенский нашел на берегах Гусиного озера конгломераты, которые срезают юрские пласты и залегают на них на разной высоте. Их галька очень разнообразна, от мелкой до глыб в 1—1.5 м, и плохо окатана, даже угловатая, состоит преимущественно из светлого гранита и зеленых эффузивов; цемент песчаный, то рыхлый, то очень твердый железистый красно-бурый. Много выходов этого конгломерата на г. Баинзурхэ юго-восточного берега и к северу от неё; на зап. склоне этой горы в нем найдена древесина типа *Cupressinoxylon* (по Ярмоленко). Мощность его на горе около 15 м, севернее еще меньше, но в сплошном поле у края долины должна достигать 50—60 м. В песчаниках сев.-зап. берега озера, упомянутых мною выше, в 6 км к западу от м. Чаны Клевенский нашел обломки костей крупного млекопитающего, среди которых лучше сохранившиеся плечевая кость и фаланга бокового пальца позволили Слодкевичу определить третичный возраст и форму, близкую к индрикотерию, но несколько меньших размеров (из рукописи). Эти находки подтверждают наличие третичных континентальных отложений в разных местах Зап. Забайкалья, их довольно значительную мощность и залегание на различной высоте современного рельефа.

Возможно, что рыхлые песчаники, конгломераты, мергеля, сланцы, найденные в разных местах Витимского плоскогорья Лопатиным, Деминым, Котульским, а также древесины *Cupressinoxylon aleuticum*, доставленная Кропоткиным, и *Xenoxylon meisteri*, описанные нами условно в качестве юрских (в гл. X), представляют третичные образования. Мейстер в нескольких местах по левому берегу р. Витима в террасах видел грубозернистые песчаники и уплотненные сланцеватые глины, иногда и мергелисто-глинистые сланцы, рыхлые песчаники-конгломераты; в основании толщи в одном обнажении в песчаниках он нашел раковины гастропод [*Valvata*(?) и *Turritella* sp. (?)] и пелеципод [*Venus* (?)], по определению Худяева, близких к третичным формам. Отложения, судя по этим ракушкам, из которых вторая и третья сходны с морскими формами, принадлежат солоноводному бассейну, быть может, не порвавшему еще окончательно свою связь с открытым морем. Вышележащие слои с углистыми сланцами и растениями уже пресноводные (**1932 г.**, 17,18). Определения требуют проверки, так как солоноватость бассейна и связь его с морем весьма сомнительны.

В Вост. Забайкалье также нет образований, которые должны быть отнесены к третичным на основании определения органических остатков; имеются только отложения, считаемые третичными по другим признакам. Во время исследований 1895—1898 гг. здесь, как и в Селенгинской Даурии, третичными считались угленосные отложения многих мест на основании данных Черского об органических остатках с берегов Гусиного озера, но после определения найденной флоры большинство выходов пришлось передвинуть в юру. Позднейшие исследова-

тели также определяли третичные отложения по их сравнительной рыхлости и угленосности. Так, Вознесенский считал третичными рыхлые песчаники, образующие обрывы до 15 м по рч. Экшикан, левому притоку р. Нерчи, затем угленосную свиту по рч. Букачаче, пески по рч. Хорен, притоку р. Агиты, илы и пески с углем по р. Олову, а Макеров — подобные же отложения по р. Унгурге, притоку р. Б. Урюма, по последнему у ст. Зилово и по р. Тунгиру. Большая часть этих образований, по новым данным, отнесена к юре.

Наиболее вероятен третичный возраст так называемого шилкинского конгломерата. Его, конечно, наблюдал уже Гедройц, но из его предварительных отчетов нельзя составить себе представления ни о распространении, ни о возрасте этого конгломерата; в описании обнажений (2123, 51—66) на пространстве между Нерчинском и Сретенском конгломераты упоминаются часто, но отношение их к более древним породам не указано, и можно только узнать, что они то зеленоватые, то красноватые, довольно рыхлые, нередко содержат прослои красной глины, иногда переходят в песчаники, что галька и валуны в них представляют очень разнообразные породы (граниты, порфиры, диориты, диабазы, метаморфические сланцы и др.), а залегание большею частью нарушено не сильно; местами они обусловливают оползни в выемках железной дороги.

Шейнман описал выходы этого конгломерата на обоих берегах р. Нерчи, в ее низовьях у г. Нерчинска; он очень рыхлый, крошащийся в руках, цементом обычно является мелко измельченное вещество метаморфических сланцев. Характерна плохая сортировка гальки — рядом с метровыми валунами находятся гальки в 1—2 см. Состав гальки существенно зависит от состава более древних пород, выступающих поблизости; так, на правом берегу р. Нерчи, у устья, где высоты сложены из метаморфических сланцев, последние слагают почти всю гальку; но вверх по реке, с приближением к выходу гранита, галька последнего становится все более обильной и в самых нижних горизонтах вся галька состоит из серого гранита, прорывающего метаморфическую свиту. На левом берегу конгломерат слагает широкую полосу, севернее которой выступают юрские песчаники; галька конгломерата, падающего на Ю, в верхних горизонтах состоит также главным образом из метаморфических сланцев, но попадаются также юрские породы и гнейсы; вверх по реке, т. е. вниз по толще, количество гальки юры увеличивается, и в нижних горизонтах почти вся галька состоит из юрских песчаников и светлых сланцев, а также пород эффузивной свиты (верхнеюрской); цемент конгломерата здесь также песчанистый светлый, в противоположность темному верхней части из перетертых метаморфических сланцев. В верхней части попадаются прослои и линзы песчаников с неопределимыми остатками растений. Мощность толщи на этом берегу около 1600 м. На более древних породах конгломерат лежит несогласно, как показывают разрезы Шейн-

мана на обоих берегах (рис. 95). Исследователь считает его скорее третичным, чем меловым, вследствие рыхлости, отношения к юрской свите и прорывающему последнюю граниту, который интрудировал уже после надвига метаморфической свиты на юру. Этот надвиг, интрузия и обнажение гранита эрозией требовали значительного времени (**1930 г.**, 3—8). Тетяев оспаривает данные Шейнмана о составе гальки, требуя микроскопического определения как ее, так и метаморфических сланцев и гранита, из которых галька произошла, отвергает некоторые

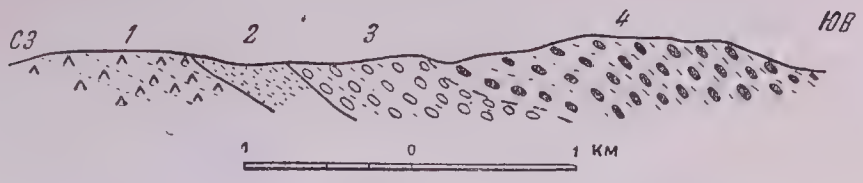


Рис. 95а. Разрез по левому берегу р. Нерчи (по Шейнману).

1 — туфы и порфириты; *2* — светлые песчаники; *3* — конгломерат со светлым цементом; *4* — то же с темным цементом, *1* и *2* — юра, *3* и *4* — шилкинский третичный конгломерат.

тектонические соображения Шейнмана и высказывает мнение, что конгломерат принадлежит к верхам свиты J_2^1, подстилая продуктивный ярус юры, и что он требует специального углубленного изучения (**1931 г.**, 1555—1559).

Щукина и Соколов изучили всю полосу распространения шилкинского конгломерата по левому берегу р. Шилки — от Нерчинска до Сретенска, подтвердили данные Шейнмана о полной зависимости

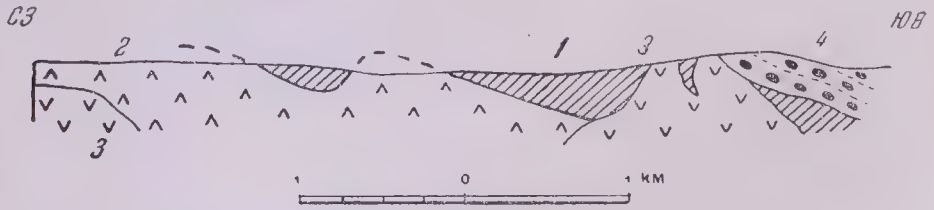


Рис. 95б. Разрез по правому берегу р. Нерчи (по Шейнману).

1 — метаморфическая свита; *2* — туфы и порфириты юры; *3* — послеюрский (?) гранит; *4* — шилкинский конгломерат.

его состава от подстилающих пород (граниты, юра — мел, триас, палеозой, докембрий), указали его колеблющуюся мощность от 250 до 1500 м и слабую дислокацию и пришли также к выводу о его третичном возрасте на основании слабой дислоцированности, отсутствия прорывающих его интрузий, налегания на размытой поверхности как аутохтонного мезозоя, так и пород тектонических покровов, наличия в нем гальки молодого гранита, прорывающего эти покровы, и отсутствия гальки молодых эффузивов конца третичного — начала четвертичного периода. Генезис конгломерата элювиально-пролювиальный в качестве сносов с хр. Борщовоч-

ного, распределенных вдоль его сев. и южн. подножья. Мнение Кипарисовой и Тетяева о залегании конгломерата в тектоническом покрове не подтверждается ни одним фактом тектонического налегания его на другие породы района (**1932 г.**, 470—475).

Войновский-Кригер проследил шилкинский конгломерат далее на СВ в виде длинной полосы, приуроченной к левому берегу р. Шилки; в районе ст. Куенга она отделена от реки выходами метаморфической свиты, надвинутой на конгломерат, который скрывается под ней (Шейнман, 7). Клевенский встретил подобный же конгломерат далее на СВ, в низовьях р. Курлычи, где он образует широкую полосу вдоль р. Шилки; и здесь отмечены те же качества — размеры гальки от самой мелкой до метровых глыб с преобладанием крупных в 0.3—0.4 м, в большинстве плохо окатанных, даже остроугольных; состав гальки очень разнообразный — много гранита, есть темные эффузивы, диорит, очень много метаморфизованных сланцев триаса, попадаются триасовые песчаники. Цемент в разных обнажениях, как и состав гальки, меняется довольно сильно; обычно он рыхлый, глинисто-песчаный, но часто несколько ожелезненный, и тогда яркий буро-красный. В устье пади Делюн цемент довольно твердый, есть прослои песчаника. В пади по дороге Сретенск — Куенга галька мелкая и хорошо окатана, состоит из гранита, кварца и других твердых пород, а также из черных сланцев, похожих на юрские; цемент ржавый рыхлый. Этот мелкогалечный конгломерат служит переходом от грубого шилкинского к пескам Делюнского плато, образующим по р. Курлычи толщи до 40 м; они бурые, иногда почти белые, грубые гравелистые кварцево-полевошпатовые с мелкой галькой, косо- и неправильно слоистые. При разведке 1931 г. на левом берегу р. Курлычи в них найдены фоссилизированные кости крупных млекопитающих. Клевенский считает как конгломераты, так и пески третичными (**1935 г.**, 14, 15).

Тот же возраст возможен и для конгломератов, залегающих в ядре синклинали юрской свиты на обоих берегах р. Шилки у пос. Усть-Кара. Хотя Войновский-Кригер считает их верхним членом юрской свиты, но характер их тот же: несортированность гальки и валунов, размером от немногих сантиметров до 0.3 м, песчаный цемент, окрашенный окислами железа, неясная слоистость, очень разнообразная галька (**1927 г.**, 4).

На юге области возможен третичный возраст Чалбучинской угленосной свиты на р. Аргуни, описанной уже как меловой. Вопрос решится находкой флоры. Соколов сообщает о третичном возрасте пород окрестностей ст. Александровской и Маккавеевской, в которых найдены чешуи и череп костистых рыб, определенные Хабаковым и Меннером, и условно относит к тому же возрасту угленосные отложения котловин Тыргетуйской и Урейской; последние представляют пески и глины; пески уплотнены до песчаников, глины — до сланцеватых глин и глинистых сланцев и содержат прослои бурого угля (**1935 г.**, 86).

Кичигина обнаружила третичные отложения к ЮВ от Борзинского озера и дала разрез их с перечнем найденных гастропод по определениям Раммельмейер (**1931 г.**, 1534—1536).

Позже Максимов нашел в тех же отложениях фауну остракод *Estheria middendorfii*, рыбу *Lycoptera middendorfii* (определения Чернышева и Меннера) и гастропод, среди которых Раммельмейер определила *Valvata suturlis* Grabau, *Bithinia mengyiensis* Grabau, *Planorbis* cf. *leucostoma*, *Hydrobia* n. sp., что доказало принадлежность отложений к тургинскому горизонту, который Максимов считает нижнемеловым. Он опровергает также соображения Кичигиной о залегании этих отложений в виде покрова или чешуи; они смяты в складки и лежат с угловым несогласием на подстилающих метаморфических сланцах и эффузивной юре (**1936 г.**, 266—274).

Условно к третичному возрасту Рябухин относит глинисто-песчаную свиту с конгломератами, встреченную им к СВ от Торейских озер и в Харанорской впадине вблизи ст. Борзя, где к ней, повидимому, приурочены месторождения угля. Эта свита, судя по буровым скважинам к С от Торейских озер, имеет 30—50 м мощности и больше. Она залегает на размытой поверхности тургинской свиты (верхняя юра — нижний мел), а в буровых скважинах под ней встречены базальты и андезиты. Возле Абагайтуя на р. Аргуни она залегает несогласно на тургинской свите и в основании имеет конгломерат (из рукописи).

В Амурском крае до недавнего времени третичные отложения отмечались исследователями во многих местах, но теперь, после находок и определения динозавров в обрыве Белые Кручи и переопределения флоры в Цагаяне, на р. Бурее, оказывается, что часть отложений, считавшихся третичными, переходит в верхнемеловые и потому уже описана в гл. XI. Но отрицать возможность присутствия и третичных отложений в этом крае нельзя, тем более, что фауна и флора меловых осадков указывают самые верхи мела, и вполне вероятно, что озерные бассейны, в которых они отложились, продолжали существовать и в палеогене, а позже, в зависимости от движений земной коры в этой области, могли создаваться новые понижения, заполненные озерами. В виду этого приходится отметить некоторые сведения прежних исследователей о третичных отложениях области, не решая окончательно вопрос об их возрасте.

Так, на Амурско-Зейском водоразделе третичная свита, по Д. В. Иванову, состоит из разноцветных мелкозернистых песков, пластичных глин и лигнита, наслоение часто косое, залегание горизонтальное. Глины очень чистые, часто гончарные. По мере движения от главных долин рр. Амура и Зеи вглубь водораздела свита выклинивается (**2508**, 53—55).

Макеров считал условно третичными толщи глин, песков и галечников в 6—10 м мощности, залегающие на водоразделах в бассейнах рр. Модолана и Ольдоя, а также в террасах и на дне долин (где мощность их доходит до 40 м). Этот возраст он принимал потому, что отложение

их происходило значительно ранее образования современных форм рельефа (**2937**, 539—541). Нам кажется более правдоподобным отнести эти отложения к раннему постплиоцену.

На Верхнезейской равнине, по р. Тунильгин и в других местах Быков встретил угленосную свиту соктаханскую, лежащую на гранитогнейсах и резко несогласно на юре и сложенную в нижней части из иловатых глин, бурых углей, песков и изредка галечников мощностью в 60—80 м и в верхней части из грубо- и косослоистых песков, суглинков и галечников в 40—70 м. Исследование пыльцы бурых углей показало, что кроме ныне растущих в районе *Betula*, *Pinus*, *Alnus*, *Picea*, флору составляли *Tilia*, *Tsuga*, *Juglans*, *Fagus*, *Ulmus*, *Pterocarya*, *Ilex*. Флора наиболее близка к верхнедуйской Сахалина, отличаясь большим содержанием хвойных, или к флоре слоев залива Корфа на Камчатке, т. е. определяет олигоцен-миоцен (**1936 г.**, 266—270).

По Яворовскому, между рр. Зеей и Буреей третичная свита состоит из белых и желтоватых плотных, более или менее глинистых песков и галечников с подчиненными небольшими толщами глин и, местами, пластами угля; крупность зерна песчаников быстро меняется как в горизонтальном, так и в вертикальном направлениях от горчичного зерна до боба, т. е. мелкой гальки; зерна эти представляют кварц и каолинизированные полевые шпаты; галечники образуют также небольшие самостоятельные прослои в 0.2—0.3 м, но чаще галька рассеяна среди песка; она состоит преимущественно из кварца, менее — халцедона, редко — гранита и других древних пород. Для примера приведем лучший разрез на правом берегу р. Зеи ниже д. М. Сазанки в обрыве в 40—70 м (сверху):

1. Перемежаемость белых и желтоватых крупных и мелких более или менее глинистых песков и песков-галечников с подчиненными прослоями галечника и мелкого кварцевого песка 22—25 м.
2. Песок белый глинистый 25—28 м.
3. Толща глин с прослоем лигнита 3 м.
4. Белый и желтоватый глинистый (каолиновый) песок 10—12 м.
5. Толща глин с прослоем лигнита 2 м.
6. Белый грубый глинистый (каолиновый) песок с редкой мелкой галькой 10 м.
7. Глина неопределенной мощности у уровня воды.

Слоистость вверху неправильная, нередко перекрещивающаяся или диагональная; толщи не постоянны и меняют состав, сложение и мощность на коротких протяжениях, а в вертикальном направлении образуя нередко постепенные переходы. Ближе к Благовещенску породы становятся более плотными, появляются песчаники, конгломераты, плотные глины с небогатой флорой (**4000**, 157—160).

Хотя Цагаян на р. Бурее признан верхнемеловым, но в низовьях р. Буреи расположена и значительная площадь угленосных третичных отложений, пересекаемая железной дорогой. Ее описал сначала Анерт, который дал такой разрез третичной свиты (**1766**, 125, 126):

Верхний горизонт [плиоцен(?)]: преимущественно рыхлые песчаники и конгломераты с подчиненными прослойками слоистых глин и бурого угля, отпечатки растений редки.

Нижний горизонт [миоцен(?)]: преимущественно глинистые сланцы с подчиненными песчаниками, иногда переходящими в конгломерат, и пластами бурого угля; отпечатки растений чаще.

Немного позже Малявкин сообщил следующий разрез (**2949**, 42):

Постплиоцен (?), по Криштофовичу, также третичная свита (см. ниже): перемежаемость песков и глин, таких же, как в плиоцене; три горизонта глин, из которых нижний, мощностью в 15 м, содержит пласт лигнита до 5 м с запасом в 625 млн. т. Мощность свиты 120—140 м. Она занимает обширную площадь в 200—250 км² — от рч. Тюкан через бассейн Кивди до р. Амура, залегая горизонтально на размытой поверхности дислоцированного плиоцена.

Плиоцен (?): мощная перемежаемость песков (от чистых кварцевых до сильно глинистых), глин (от песчаных до пластичных, разных цветов) и галечников. Мощность не менее 50—60 м.

Миоцен (нижний): существенно кварцевые или аркозовые песчаники внизу, более или менее глинистые песчаники и сланцеватые глины вверху; отпечатки *Populus arctica, P. richardsoni, Taxodium distichum miocenum, Sequoia langsdorfii, Nordenskiöldia borealis* (в сланцеватых глинах правого берега р. Буреи, ниже устья рч. Дармакан).

Позднейшие исследования обнаружили более полный комплекс третичных образований. Константов дал такой разрез их для района пересечения р. Буреи линией железной дороги (**2684**, 22) (сверху):

N_2. Песчано-глинистая толща с растительными остатками (окремнелые стволы деревьев, камыш) плиоценового возраста; мощность более 70 м; залегает горизонтально, заполняя небольшую мульду размытой поверхности миоцена.

N_1. Песчано-глинистая сланцевая толща, слегка дислоцированная ($\angle 6°$) с миоценовой флорой и пластом хорошего бурого угля; мощность 78 м (рис. 96).

Pg. Свита преимущественно серых песчаников с флорой палеогена: мощность 20—25 м; дислоцирована сильнее миоцена ($\angle 22°$) и в ином направлении.

Миоценовая толща, разведанная по рч. Кивде, правому притоку р. Буреи, представляет перемежаемость желтых и серых песков, желтых, серых, зеленоватых, бурых и кирпично-красных глин с преобладанием последних и пластом сажи и угля более 5 м. В Кивдинских копях работался пласт угля в 2 м; в двух разведанных участках запас его свыше 300 млн. т (**2688**).

Криштофович, относя флору г. Богучан на Амуре, буреинского Цагаяна и амурского Курпикана к верхнему мелу, вместе с тем категорически высказался за третичный возраст верхних слоев амурской толщи, в которой выше хут. Асташихи найдены лигнитизированные стволы и растительные остатки *Ginkgo, Zelkova, Ulnus, Coniferae*, существенно отличающиеся флористически от таковых буреинского Цагаяна и соответствующие угленосным слоям Кивдинско-Тюканского района; последние Малявкин считал послетретичными в виду их горизонтального залегания поверх слегка дислоцированных образований, отнесенных им к плиоцену (Изв. Геол. ком., 1915, № 1, 190).

На склоне Хабаровских высот правого берега р. Амура ниже устья р. Уссури также обнаружена свита с бурым углем, залегающая в ложбинах, вымытых в палеозойских породах, а также в окружающей низменности; свита состоит из черных, красных и голубых глин с прослоями песка и супеска и пластами угля в 0.5—8 м мощности (А н е р т, **1766**, 135—8).

По нижнему течению Амура, в самом низовье реки, близ д. Михайловской между Мариинском и Николаевском Ш м и д т описал свиту песчаников и белых мергелей с пластами плохого угля, напоминающего таковой верхнего течения р. Амура (он считал ее юрской); в мергеле попадаются прекрасные остатки хвойных в виде игл и чешуй шишек (**1645а**, 21).

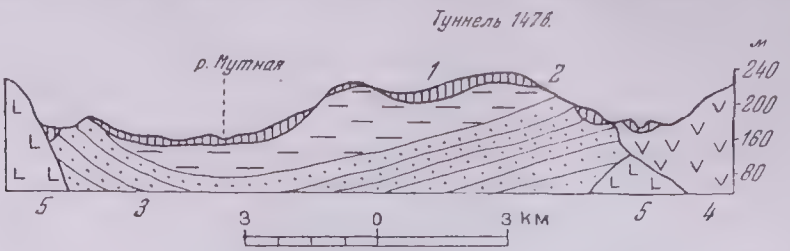


Рис. 96. Разрез Завитинского угленосного бассейна близ рч. Мутной (по Константову).

1 — постплиоцен; *2* — плиоцен; *3* — миоцен; *4* — базальт; *5* — кварц-порфир.

Против г. Николаевска Б о г д а н о в и ч упоминает свиту третичных отложений с растительными остатками, прикрывающую порфиры и мелафиры (**1936**, 38). Нижнеамурская экспедиция Академии Наук 1934 г. встретила в немногих местах третичные отложения. К о з л о в указал большую площадь их развития между сел. В. Больба и Калиновка и наличие двух горизонтов: нижний лежит резко несогласно на сильно дислоцированном мезозое, начинается толщей конгломерата с хорошо окатанной галькой до 5—7 см, обломками древесных стволов и растительным мусором в цементе и состоит выше из перемежаемости светлых песчаников, песчано-глинистых и глинистых сланцев; в последних — пропластки и линзочки бурого угля, плохие растительные остатки. Верхний горизонт в мульде синклинали сложен из туфов с подчиненными туффитами и заканчивается туфо-брекчиями с обломками порфиритов. Возраст свиты миоценовый (?). С о к о л о в а встретила третичные отложения по р. Налео, впадающей в Амурский лиман; по разведочным данным Ш т е м п е л я, здесь залегают (снизу): 1) андезитовая свита из покровов лавы; 2) угленосная свита и 3) базальтовая свита. Угленосная сложена из темных и светлосерых глин, чистых и песчаных, иногда с галькой, с небольшими прослоями светлых песчаников и конгломератов, а в средней и верхней части также с прослоями сажи, лигнита и бурого угля различной мощности — до 2 м. По остаткам флоры Ш т е м п е л ь считал свиту нижнетретичной, синхроничной сахалинским. С о к о л о в а отмечает сходство этой свиты с верхнемеловой цагаянской и их залегание в общем синкли-

нальном понижении, так что оба могут быть близкими по возрасту. Залегание спокойное в виде синклинали с падением крыльев до 15° при почти меридиональном простирании.

На левобережье устьевой части р. Амура Данилович также встретил в нескольких местах угленосную свиту, представляющую сверху суглинки и сланцеватые глины с прослоями сажи, бурого угля и углистого сланца, а глубже — туффитовые песчаники; выше угленосной части — глины, суглинки и песчаники, мощностью 55—60 м. Найденная флора *Osmunda sachalinensis*, *Sequoia langsdorfii* и *Dicotylophyllum* sp. указывает, по Криштофовичу, верхний эоцен или олигоцен (**1937 г.**).

В низовьях р. Уды Богданович не указывает третичных пород, хотя Шмидт показывал их на своей геологической карте Амурского края на основании того, что Фурман, препаратор Миддендорфа, нашел здесь «третичный растительный сланец» (**1645**, 66). По долине р. Уссури третичные отложения указывает Бацевич в возвышенностях близ ст. Венюковой в виде рыхлых желтых глинистых песчаников и конгломератов (**1855**, 6). В хр. Сихотэ-алинь Эдельштейн нашел островок этих пород по рч. Бичи вост. склона, впадающей в бухту Гросевича, и дает такой разрез (сверху):

F. Сланцы, подобные A и D, несколько метров.

E. Глина темнозеленая мягкая, вязкая, 1 м.

D. Сланцы кремнисто-глинистые и глинистые с растительными остатками, несколько метров.

C. Прослой темной мягкой глины.

B. Серозеленая песчано-глинистая масса, 0.7 м.

A. Сланцы то темные кремнистые, то желтовато-белые глинистые, легко расщепляющиеся; на плоскостях наслоения много растительных отпечатков — хвойных (игл, шишек, семян) и двусемянодольных, мощность 20 м (**4084**).

Высота обнажения около 40 м, протяжение более 300 м. Растения определены Палибиным (**3197**): *Tsuga schmidtiana* n. sp., *Pinus* 2 sp., *Sequoia langsdorfii*, *Thuites ehrenswardii*, *Alnus kefersteini*, *Carpinus grandis*, *Betula sachalinensis*, *B. elliptica*, *B. prisca*, *Corylus macquarrii*, *Sophora edelsteini* n. sp. Флора почти идентична с миоценовой Сахалина и только две формы (*Tsuga*, *Sophora*) новые. Позже он описал еще из сбора Эдельштейна по рч. Ванцзин *Equisetum gramineae*, *Sequoia langsdorfii*, *Thuites ehrenswardii* (**3200**, 415—7).

В южн. части хребта третичные отложения становятся более обильными; Новак в желто-бурых сланцевых глинах, покрытых базальтом, по притоку рч. Тадушу нашел *Taxodium distichum miocenum*, *Sequoia langsdorfii* и неопределимые лиственные и признал их миоценовый возраст. По Дуниковскому, эти отложения, содержащие пласты бурого угля, занимают небольшие бассейны по долинам рек (**2329**, 558, 573, 632—634).

В Южноуссурийском крае третичные осадки занимают наибольшие площади и по содержанию угля имеют практическое значение. Уже

Шмидт обнаружил их в виде серых мягких мергелей у бухты Посьет и залива Петра Великого и мягкого беловато-серого мергеля у оз. Ханка, которое они окружают с СЗ, С и СВ. Собранные им растения Геер определил как миоценовые: *Osmunda heeri, Taxodium distichum angustifolium, Sequoia langsdorfii angustifolia, Pinus podosperma, Planera ungeri, Ilex schmidtiana, Rhamnus acuminatifolius, Leguminosites mandschuricus, Populus* sp., *Acer* [*mandschuricus* (?)] (**889**). Угленосные отложения изучал и разведывал Д. Л. Иванов; Елиашевич дал такую сводную схему по наблюдениям Иванова и своим (сверху):

1. Рыхлые конгломераты, переслаивающиеся с рыхлыми песками и глинами.
2. Глины рыхлые пористые желтоватые и розоватые.
3. Пески и песчаники серые и белесоватые, иногда охристо-бурые, подчиненные им серые глины; вверху пласты бурого угля.
4. Глины плотные серые и темносерые, распадающиеся на скорлуповатый щебень; подчиненные пески и песчаники того же цвета; пласты бурого угля; мергелистые глины и мергели, плотные коричневатые с растительными остатками. Мощность угленосного горизонта 1—4 более 160 м.
5. Мощные конгломераты с редкими прослоями рыхлых песчаников; валуны крупнее, чем в юре и триасе, до 0.4—0.6 м в диам., главным образом гранита и песчаников юры; цемент рыхлый, цвета яркие, сходные с триасовыми. Мощность не менее 60—80 м, угля нет: лежит несогласно на размытой юре (**1922**, г., 37—46),

Д. Мушкетов указывает третичные породы у ст. Угольной и на рч. Хуншул в виде красных и белых песков, ниже перемежающихся, иногда очень совершенно, с пластичными глинами всевозможных цветов; в них стяжения бурого железняка, обугленное дерево, иногда мощные пласты лигнита с каплями смолы. Мощность около 40 м (**3058**, 536—7).

Виттенбург в красных и коричневых глинах кровли угленосной свиты Нининской копи у ст. Угольной и д. Угловой нашел флору, определенную Палибиным как верхнеолигоценовую, хотя он считал ее тождественной с флорами Сахалина, оз. Ханка, бухты Посьет, Сихотэ-алиня, р. Ванцзин, которые определялись, как миоценовые. Он же сообщил и разрез буровой скважины у ст. Угольная, глубиной в 127.3 м, показывающий перемежаемость глин, огнеупорных и углистых, часто с галькой и кусочками угля, глинистых и углистых сланцев и редких песчаников (**3203**).

Елиашевич дал сводку определений флоры третичных отложений Южноуссурийского края, сделанных Геером, Палибиным и Криштофовичем: *Osmunda heeri, Sequoia langsdorfii, S. sternbergii, Taxodium gracile, Taxodium distichum miocenum, Populus latior, P. zaddachii, Glyptostrobus europaeus, Corylus macquarrii, Castanea kubinyii, Fagus antipovi, Quercus lonchitis, Q. aizoon, Zelkova ungeri, Ilex schmidtiana, Rhamnus* cf. *inaequalis, Rh. acuminatifolius, Diospyros brachysepala, Betula prisca, Leguminosites mandschurica, Carpinus grandis, Ulmus brauni, Pinus* sp., *Alnus* sp., *Magnolia* sp., *Cissus* sp., *Equisetum* sp. (**1922 г.** 37—46). Но возраст он определеннее не указывает, так что неизвестно, считать

ли таковой миоценом, согласно Геерy, или верхним олигоценом, согласно Палибину.

Позже Криштофовичем описаны многочисленные растительные остатки из того же края; в угленосной полосе Новокиевского района, сложенной из глин, галечников, песков, глинисто-мергелистых песчаников, слабых углистых сланцев и бурого угля, он определил, кроме многих форм, известных из других мест этого края, еще *Cassia lignitum*, *Taxodium tinajorum* (?) (**1919** г., 4—5). Из района бухты Посьет отпечатки в беловатой, кремовой или серовато-фиолетовой туфогенной плотной, но нежного строения породе представлял также целый ряд форм, имеющихся уже в списке Елиашевича (**1921** г., 13—28). Наконец, на вост. склоне Сихотэ-алиня, по правому берегу рч. Кудя, притоку р. Амагу, в 5—6 км от моря (примерно 2° южнее рч. Бичи, откуда флору доставил Эдельштейн) в светлокоричневом твердом несколько кремнистом сланце угленосной свиты определены, кроме 5—6 форм того же списка, еще *Abies* sp., *Thuites ehrenswardii*, *Ginkgo adiantoides*, *Phragmites* cf. *alaskana*, *Fagus deucalionis*, *Quercus platania*, *Alnus corylifolia*, *Myrica* cf. *vindobonensis*, *Acer* cf. *trilobatum*, *Rhamnus rectinervis*, *Cornus studeri*, *Grevia renata*, *Porana sichota-alensis*. Эта флора, представляя из 15 форм 9 общих с другими местами края (всего больше с Сахалином — 7 форм), вместе с тем имеет 11 форм общих с нижнетретичными отложениями Сев. Америки — Аляски, Канады и Британской Колумбии; в ней отсутствует целый ряд весьма обычных для третичных отложений Дальнего Востока форм, как *Carpinus*, *Ulmus*, *Populus* (**1921** г.).

Воларович и Скороход в последней сводке данных по геологии этого края отмечают, что его третичные отложения являются наименее изученными потому, что залегают в понижениях, обычно заболоченных и лишенных обнажений. Растительные остатки указывают только третичный возраст вообще. Поэтому при расчленении приходится принимать положение осадочных толщ, формы залегания, литологические особенности и характер угленосности. По этим признакам они различают две свиты.

Нижняя, таврическая, исключительно развита на юге области и представлена мощными толщами грубых кварцево-полевошпатовых песчаников и сланцеватых глин с линзами мелкозернистых песков, сильно напитанных водой. В нижней части — мощные пласты бурых углей, разрабатываемые в рудниках Таврическом и Артемовском. Растительные остатки, часто встречаемые вблизи угля и по всей толще, дают некоторую возможность относить свиту к эоцен-олигоцену. Характерными формами являются *Ginkgo adiantoides*, *Taxodium gracile*, *Sequoia langsdorfii*, *Corylus insignis*, *Yuglans acuminata*, *Populus latior*. Предположительно к этому возрасту могут быть отнесены отложения сев. и сев.-зап. части Сихотэ-алиня — Хабаровской базы, Хунгари, Мухен, хотя не исключена возможность молодого возраста.

Верхняя, суйфунская свита залегает на размытых головах складок тавричанской и представлена галечниками, песками, каолиновыми и туффитовыми песчаниками с линзами и пластами лигнитовых углей, иногда очень мощными; свита не складчата, но разорвана сбросами и перекрыта основными лавами. Так как она заполняет понижения рельефа, то, естественно, отличается пестрым фациальным составом; вблизи берегов на состоит из одних галечников с небольшими линзами грубых песков, а вдали от берега галечники расчленяются на три фациально различных горизонта, что лучше всего видно в бассейне р. Суйфун. Нижний горизонт — туффитовые глины и опоковидные образования с линзами песков, содержащие в самом низу линзы и пласты лигнитовых углей, превращенных иногда внедрением базальта и покровами его в бурые угли (Тадуши). На юге и востоке Сихотэ-алиня третичные отложения в самых нижних горизонтах переслаиваются с потоками и туфами кварц-порфира; галька и куски пемзы, как продукта излияния кислых лав в воду, очень часто встречаются, главным образом, в среднем горизонте галечников.

Аналогами суйфунской свиты по зап. и сев. склонам Сихотэ-алиня, вероятно, являются отложения отдельных изолированных бассейнов, а на вост. склоне — небольшие пятна их. Критерием для выделения верхнетретичных отложений являются лигнитовый тип угля и приуроченность к ним кислых эффузий, их туфов и туффитов.

Так как третичные отложения соседнего Сахалина, где континентальные осадки перемежаются с морскими, уже описаны выше, то нам остается рассмотреть континентальные севера Сибири.

На п-ове Челюскине Аллер обнаружил третичную свиту из опоковидных, слабо рассланцованных и песчано-глинистых сланцеватых пород в районе мысов Амундсена и Вистинга. Свита трансгрессирует на размытой поверхности докембрия и древнего палеозоя и почти горизонтальна, если не считать местные нарушения (Бюлл. Аркт. инст. 1933, № 12, 412).

Упомянем еще о нахождении окаменелого дерева по р. Анабаре и янтаря по р. Хатанге, о котором писал уже Лаптев в XVIII в. Миддендорф также получил янтарь с р. Хеты, притока р. Хатанги, где якуты добывают его из берегового обрыва, а сам обнаружил на р. Боганиде и Таймыре пласты угля с *Pinites middendorfianus* и *P. baerianus*, описанных Гёппертом; над угленосными слоями залегают мощные слоистые пески и пласты пресноводного кварца, сопоставляемые Толлем с отложениями о. Новая Сибирь и утеса Чиримий на Лене (3928, 6). Толмачев не сообщил ничего более определенного об этих угле- и янтароносных отложениях тундры.

В бассейне р. Вилюя, по Фришенфельду, на водоразделах, местами под четвертичными песками и галечниками, встречаются более плотные песчаники с бурым железистым цементом, иногда с мергелистыми прослойками с растительными остатками, и с конкрециями бурого желез-

няка, содержащими внутри сухой белый песок. В вершине р. Кюндяй в мергеле найдены *Limnaeus* ex gr. *pereger* var. *middendorfii* и *Planorbis sibiricus* Dunk., по определению Раммельмейр, указывающие на пресноводный миоцен (из рукописи, **1934** г.).

По р. Алдану, от устья рч. Лаппу до рч. Велир, и затем между устьями рр. Маи и Белой встречается свита пресноводных отложений, состоящая из светлосерых рыхлых грубозернистых песчаников с крупной кварцевой галькой, гнездами охристых включений, редкими и грубыми обугливши-мися стволами и ветвями деревьев и в верхних горизонтах характерной диагональной слоистостью. Она же встречена на перевале с р. Амги к Лене выше Якутска и считается условно третичной (Зверев, **2477**, **2478**).

Аналогичную свиту Чекановский встретил в утесе Чиримий близ одноименной речки, впадающей слева в р. Лену под 65.6° с. ш. выше Жиганска. Этот утес или обрыв тянется на 8 км при высоте в 30—75 м и большею частью закрыт внизу осыпями; он сложен из белых песчаников с диагональным наслоением, по слоям которого располагается галька лидита, зеленоватых песчаников и песчаноглинистых сланцев и обточенных кусков угля (из меловой свиты); в песчаниках неправильные залежи серых и бурых твердых глин, сферосидерита, куски древесины и гнезда угля до 20—30 м длины и до 1 м мощности. Залежи глин то утолщаются, то утоняются. Замечена глыба песчано-глинистого серого сланца длиной до 100 м, начинающаяся толщей в 4 м и постепенно выклинивающаяся [из меловой свиты (?)]. Ниже перемежаются белые и желтые песчаники. Растения из глин и конкреций сферосидерита оказались: *Asplenium czekanovskianum*, *Taxodium distichum miocenum*, *T. tinajorum*, *T. gracile*, *Sequoia sibirica*, *Populus arctica*, *Paliurus colombi* и *Phyllites* sp. По мнению Геера, *Taxodium*, т. е. болотные кипарисы и присутствие янтаровидной смолы указывают на миоцен, остальные формы могут быть и верхнемеловыми. Формация во всяком случае моложе той, которая характеризуется флорой Нашима, Аякита, Булуна ниже по реке, так как содержит ее валуны и гальку угля (**889**).

К той же свите, а не к мелу, может быть, относятся породы утеса Баханай до 300 фут. высоты, именно песчаники буроватые и охристо-желтые с обугленными растениями, местами темнобурые железистые с галькой по спаю их с другими, с почками пирита и конкрециями бурого железняка и сферосидерита. Есть глыбы более древних песчаников. В конце утеса преобладают мягкие беловатые песчаники с галькой и сферосидеритом; окаменелое дерево в виде стволов и щепок. Такой же состав имеет и соседний остров Аграфены.

Ниже Жиганска, местами, появляются мягкие беловатые и желтоватые песчаники с гнездами угля, которые можно отнести к этой более юной, предположительно третичной, свите, очевидно отлагавшейся в длинной и узкой долине, промытой рекой в меловых отложениях и затем заня-

той озером. В низовьях Лены, где к реке подступают дислоцированные палео- и мезозойские толщи хр. Хара-улах, этих более юных осадков нет.

Но на вост. подножье хр. Хара-улах по рч. Сого, в бухте Тикси известна линза угля, тесно связанная с ископаемым льдом и прикрытая глиной. Такие же накопления угля Лазуркин указывает по рч. Кунга и на берегу губы Борхая. Уголь по виду и составу близок к лигнитам, отличается от углей Булунского района, а покрывающая глина очень похожа на третичные глины Новосибирских островов, почему есть основание считать эти угли и вмещающие их отложения третичными (**1936 г.**, 30,31).

Мы встречаем их и восточнее, в бассейнах рр. Яны, Индигирки и Колымы; между рр. Хромой и Индигиркой по берегам оз. Тас-тах Воллосович видел прекрасные разрезы пресноводного миоцена из песков, песчаников, сланцеватых глин и сланцев с тремя пластами угля и превосходно сохранившейся флорой, по которой можно выделить несколько горизонтов, характеризующихся сменой хвойных и лиственных пород (**2087**). Эти выходы впервые описал Фигурин, упоминающий о нахождении янтаря вместе с углем. В ярах высотой до 17 м разрез такой:

1. Под четвертичными песками и глинами залегают желтые пески с неопределимыми растениями.
2. Желтые пески с прослоями глин с третичной флорой.
3. Серые глины с прослоями желтых песков с флорой.
4. Плотные белые и шоколадно-черные глины с богатой флорой, главным образом хвойных.
5. Пласты бурого угля с остатками смолы.
6. Светлые суглинки с пластами бурого угля.
7. Пластичные белые глины с конкрециями песчаника, содержащими главным образом остатки лиственных растений.
8. Беловатые песчаники с остатками растений.
9. Красноватые песчаники с отпечатками листьев.
10. Плотные бурые железистые сланцы с *Populus* и др. растениями.

Криштофович, описывающий флору, собранную Воллосовичем, считает ее несомненно палеогеновой, частью, может быть, верхнемеловой («Природа», **1928**, № 5).

Континентальные третичные отложения известны и на Новосибирских островах. На о. Котельном, по Воллосовичу, в грабенах вместе с триасом и юрой залегает миоцен, содержащий флору; на берегах Нерпичьей губы он состоит из цветных песков и глин с флорой.

Натгорст упоминает, что на этом острове триас и юра покрыты песками с обугленными растительными остатками, смолой и чешуйками хвойных, глинами с галькой и слоистыми глинами с торфом третичного и четвертичного возраста (**3072**).

Такой же миоцен встречен на мысе Брус-тас о. Б. Ляховского. По Ермолаеву, в древних долинах этого острова, заполненных четвертичными отложениями, можно встретить цветные глины и кусочки обуг-

ленной древесины, аналогично Деревянным горам о. Новая Сибирь. По его же словам на о. Котельном Воллосович нашел крупный череп какого-то животного; он не мог увезти его и ограничился взятием зуба, который Павлова описала как зуб какого-то слона, но под вопросом (1923 г.). По новому определению Пфиценмайера, это зуб третичной гигантской морской коровы из рода *Desmostyles* (1927).

Среди четвертичных осадков миоцен обнажается на островах Фаддеевском и Новой Сибири: на последнем он слагает хр. Геденштрома, оканчивающийся у моря расчлененными Деревянными горами до 80 м высоты, описанными впервые Геденштромом и Анжу. Толль, изучивший их подробнее, дает такой разрез (сверху) (рис. 97):

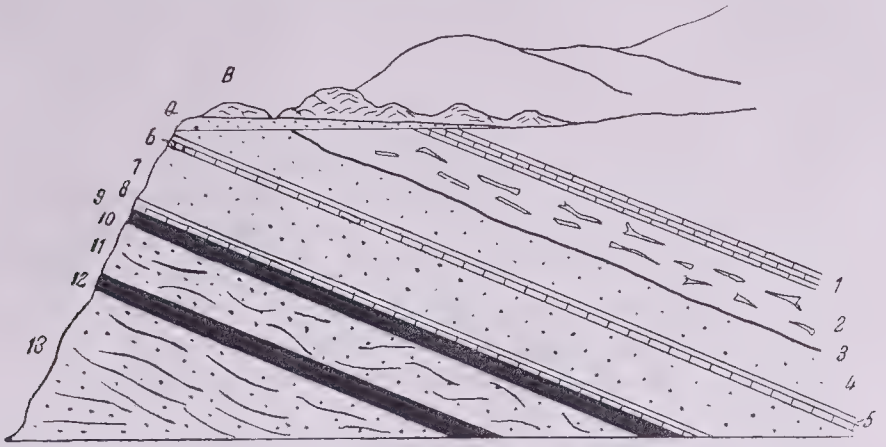


Рис. 97. Разрез Деревянных гор (по Толлю).

1 — 13 — третичная свита (описана в тексте): *Q* — четвертичные отложения; *B* — байджарахи.

1. Песчаник мелкозернистый, местами переходящий в кварцит с листьями *Populus arctica, P. richardsoni, Sequoia langsdortii* и др.
2. Песок слоистый светлосерый с горизонтальными стволами *Pinus* (*Larix*) *polaris* и *Cupressinoxylon neosibiricum*.
3. Тонкий прослой бумажного угля.
4. Песок слоистый светлосерый.
5. Глина желто-серая с *Sequoia langsdorfii*, местами переполненная обугленными растениями; вкраплены зерна ретинита (смолы).
6. Мергель охристо-желтый.
7. Песок светложелтый.
8. Глина серо-синяя, распадающаяся на кусочки, с *Sequoia langsdorfii*.
9. Прослой желтого мергеля.
10. Пласт бурого сланцеватого угля.
11. Песок светлорозовый слоистый.
12. Пласт бурого сланцевого угля.
13. Мощная толща светлорозовых слоистых песков.

В собранной флоре Шмальгаузен, кроме вышеуказанных форм, определил еще *Aspidium meyeri, Taxodium distichum miocenum, Glyptost-*

robus cf. *ungeri*, *Taxites tenuifolius*, *Dammara tollii*, *Nyssidium spicatum*, *N. geminatum*, *Diospyros* sp., *Carpolithes* sp. Возраст он определил только как третичный вообще (3928). К р и ш т о ф о в и ч считает его, вероятно, эоценовым (**1932 г.**, 747).

На самом северном из островов этой группы — о. Беннета,— по наблюдениям Т о л л я, также залегают третичные осадки континентального типа, в виде мягких желтоватых песчаников, выполняющих вымоины в подстилающих юрских мергелях и слагающих высшую гору Де-Лонга в юго-вост. части острова, покрытую льдами; между ними и юрой с сев.-запада вклинивается покров или интрузивная пластовая жила базальта, значительной мощности, выклинивающаяся на С (Б а к л у н д, **1920 г.**). Е р м о л а е в не обратил внимания на эти условия залегания и подверг сомнению присутствие третичных отложений на о. Беннета (**1933 г.**, 165).

Наконец, на о. Беринге М о р о з е в и ч е м в 1903 г. были найдены третичные отложения с флорой, определенной П а л и б и н ы м *Glyptostrobus europaeus*, *Thuites ehrenswardii*, *Phragmites* [*alaskana*(?)], *Cinnamonum* sp., *Sequoia* cf. *spinosa*, *Arundo* cf. *reperta* (3198). Согласно новым взглядам на третичные флоры берегов Тихого океана, П а л и б и н приравнивает эту флору к кенайской группе Аляски, т. е. олигоцену; К р и ш т о ф о в и ч также считает флору Новосибирских островов, а также Анадырского бассейна и р. Лены несомненно палеогеновой («Природа», 1928, № 5).

Подводя итоги распространения третичных отложений в Сибири, можно отметить морскую трансгрессию на западе и на крайнем востоке и развитие озер на промежуточной обширной суше, простиравшейся на С и В дальше, чем в настоящее время.

Зап. трансгрессия начала развиваться в конце мела и постепенно захватила всю низменность Зап. Сибири — от подножья Урала до Енисея; на юге море доходило до предгорий Кузнецкого Алатау, вдавалось длинным и широким заливом на ЮВ вдоль по р. Иртышу и соединялось широким Тургайским проливом с в утренним Арало-Каспийским морем. Возвышенности Казахской степи представляли архипелаг островов, так как многие долины ее были затоплены в палеогене. В Зайсанской котловине, может быть, существовало обширное озеро, сообщавшееся с морем несколькими проливами. К концу олигоцена намечается сокращение трансгрессии, море отступает из Тургайского пролива на С и особенно далеко на Ю, оставляя после себя озера, на берегах которых существовали обильная флора и фауна; но в начале миоцена море снова надвигается в пролив с Ю, но на короткое время. Восстановилось ли сообщение с северным морем — неизвестно; за этой небольшой трансгрессией последовала регрессия, море отступало все дальше на С и на Ю, а оставленная им низменность была занята озерами, реками и болотами. Флора и фауна этих бассейнов и их берегов указывают на субтропический климат мио-

цена, постепенно перешедший в умеренный в плиоцене и к концу его даже в холодный, подобный современному. Озера существовали также в пределах Алтая, который представлял, вероятно, страну старческого рельефа, подобно современной Казахской степи.

Восточная трансгрессия моря началась, повидимому, позже. На Сахалине море начало захватывать сушу в конце эоцена, на вост. берегу Камчатки — в эоцене, на западном — в олигоцене, а в Анадырской депрессии в эоцене еще существовали озера, в конце его море наступило с юга, со стороны Пенжинской губы; морское покрытие на востоке часто прерывалось регрессиями, образованием лагун, озер, болот в связи с поднятиями суши и усилением размыва, образованием толщ конгломератов, которыми часто начинаются следующие по возрасту слои морских трансгрессий. На вост. берегу Камчатки первая трансгрессия сопровождалась усиленной вулканической деятельностью, отчасти отразившейся и на зап. берегу. В плиоцене уже преобладают континентальные отложения, за исключением вост. берега Сахалина и сев. части острова, где море держалось дольше. Все эти транс- и регрессии, повидимому, были не вполне одновременны; море все время было мелководное. В зависимости от этих колебаний, морские отложения во многих местах перемежаются с континентальными толщами или отдельными горизонтами с флорой и пластами угля.

На промежуточной суше Сибири мы находим только континентальные отложения третичного, но различного возраста: первоначально их считали преимущественно миоценовыми, реже плиоценовыми; но в последние годы замечается тенденция к понижению возраста до олигоцена и даже эоцена на основании пересмотра флор. Это согласуется с явлениями трансгрессий, если считать, что последние являются следствием общего погружения суши, так как это погружение на западе и востоке естественно могло отразиться и на промежуточном пространстве повышением базиса эрозии, замедлением стока вод, образованием больших озер и болот, отложением угленосных слоев. Отступание моря на западе должно было отразиться и на соседней местности осушением озер уже в миоцене, тогда как на востоке, где морское покрытие затянулось до миоцена и частью до плиоцена, можно предполагать существование озер и образование соответствующих угленосных отложений в эти эпохи. Особое положение занимают внутренние части страны — долины Забайкалья, Вилюйский бассейн, долины рр. Лены и Алдана; на них движения суши на востоке и западе могли и не отразиться, т. е. образование озер во впадинах могло произойти в зависимости от движений других эпох. Отсутствие или недостаточная характерность органических остатков в континентальных отложениях этих областей препятствуют до сих пор более точному определению их возраста.

Интересно отметить малую окатанность и несортированность материала с наличием крупных глыб в конгломератах р. Селенги ниже Улан-удэ, Гусиного озера, берегов р. Шилки и, местами, Уссурий-

ского края. По типу — это фангломераты, отложения временных бурных потоков, доказывающие усиленный размыв, очевидно обусловленный предшествующими поднятиями в этой южной полосе Сибири.

Вполне ясно, что нахождение континентальных отложений на островах Котельном и Б. Ляховском, в особенности же на Новой Сибири, где они достигают большой мощности, содержат стволы больших деревьев и обнажены на самом берегу моря, доказывает, что эти острова в третичное время достигали гораздо бóльших размеров, вероятно соединялись еще с материком в виде его крупной части и имели климат, резко отличающийся от современного. По мнению К р и ш т о ф о в и ч а, это имело место еще в эоцене.

ГЛАВА XIV

КАЙНОЗОЙ — ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ (АНТРОПОГЕН)

Так называемые дилювиальные образования Сибири обратили на себя внимание ученых уже в XVII в. благодаря содержащимся в них остаткам крупных млекопитающих. Обильное нахождение «мамонтовой кости», т. е. бивней, на Новосибирских островах, за которой ежегодно промышленники Якутской области совершали небезопасное путешествие с материка, появление трупов мамонта и носорога в берегах рек этой области при их весеннем размыве, вызвавшее первую экспедицию Адамса от Академии Наук к устью р. Лены в начале XIX в. — объяснялось всемирным потопом, силой течения которого остатки этих животных были занесены с юга, где они жили, на далекий север. Подтверждение этого находили в массе древесных стволов, погребенных в этих наносах, в тундре сев. берега, получивших даже название ноевщины и адамовщины. Позже, когда понятие о всемирном потопе исчезло из представлений геологов, принос трупов и крупного леса с юга приписывали большим сибирским рекам, которые и в настоящее время доставляют массу «плавника», служащего топливом и строительным материалом для населения тундры.

Черский в своей известной схеме послетретичных образований Сибири разделил их на два довольно хорошо устанавливаемых уровня. К низшему горизонту он отнес морские осадки (арктические и аралокаспийские), древние речные наносы, пресноводные озерные и озерно-речные отложения юга Сибири и ледниковые, считая их соответствующими периоду оледенения Европы и Америки. К верхнему горизонту были причислены пресноводные озерные и озерно-речные осадки севера Сибири; к верхним — такие же осадки юга и лёссовидные суглинки (**3895б**, 40—41, 61—63).

В настоящее время эту схему нужно признать и недостаточно полной, и недостаточно точной; мы уже знаем морские осадки двух горизонтов, знаем образования доледниковые и межледниковые, не укладывающиеся в схему Черского. Но окончательную общепризнанную схему четвертичных отложений дать еще нельзя в виду того, что хотя вопрос об обширном оледенении Сибири, мало уступавшем оледенению Европы и Сев. Америки, уже решен в положительном смысле, однако число эпох

оледенения еще возбуждает споры; одни исследователи принимают четыре эпохи, параллелизуя с эпохами Европы, другие предполагают три эпохи, некоторые же — только одну. Можно считать, что достаточно твердо установленными являются две эпохи, и поэтому предварительную схему деления четвертичных отложений Сибири мы принимаем нижеследующую и притом еще с оговоркой, что эпоха первого оледенения со временем будет расчленена еще на две или на три, разделенные межледниковыми эпохами, и в этом будет состоять наиболее существенное изменение предлагаемой схемы.

Начиная с древнейших, мы различаем в Сибири следующие образования:

1) Доледниковые речные, озерные, элювиальные и аллювиальные отложения.

2) Ледниковые образования первой, или максимальной эпохи оледенения — морены, флювио-гляциальные, речные, озерные, эоловые и пр.

3) Межледниковые образования — отложения первой бореальной трансгрессии на севере, озерные, речные и пр. на юге.

4) Ледниковые образования второй и последней эпохи оледенения, флювио-гляциальные, речные, озерные, эоловые и пр.

5) Послеледниковые образования — отложения второй бореальной трансгрессии и тундровые на севере и северо-востоке, озерные, речные и пр. на юге.

6) Современные образования — элювий, делювий, аллювий; ледниковые отложения существующих ледников на Алтае, в Саур е, Вост. Саяне, на Камчатке; тундровые отложения на севере.

Сначала мы рассмотрим подробнее морские отложения по всей Сибири, а затем — континентальные по отдельным категориям.

Морские отложения в виде так называемой бореальной трансгрессии были обнаружены Миддендорфом в низовьях р. Енисея и на Таймырском полуострове; более подробно их исследовали Лопатин и Шмидт. Они распространены то расширяющейся, то суживающейся полосой от Обской губы до устья р. Хатанги и затем на Новосибирских островах и Чукотском побережье.

В Обской губе единственным верным признаком морской трансгрессии Высоцкий считал глыбу с раковинами *Cyprina islandica*, связанными известковым цементом, найденную под $66^3/_4°$ с. ш. между м. Ярнёль и р. Варкутой (**2107**, 85), т. е. очень близко от устья р. Оби. Обширный п-ов Ямал между Байдарацкой и Обской губами, а также полуостров между Обской и Тазовской губой геологически не исследованы. О Ямале мы имеем скудные данные Житкова, согласно которым высшая часть Ямала поднимается до 100 м над ур. океана; в крутых берегах рек и многочисленных озер, а также в обрывах морского берега, достигающих от 2 до 20 м высоты, обнажаются пески и глины; судя по

тому, что почва тундры везде песчаная, глины залегают глубже. Местность довольно сильно расчленена долинами рек и впадинами озер; есть признаки древних террас; над поверхностью тундры местами возвышаются гряды и холмы, иногда до 15—20 м, склоны которых часто падают под углом 45—50°, изредка вертикальны; часть этих высот, несомненно, эолового происхождения, представляя древние дюны; нередки и современные барханы, слагаемые ветром из выдуваемого песка тундры (**2401**, 151—5).

Норденшильд нашел, что о. Белый, расположенный к С от Ямала, состоит из мелкого песка; только на пляже изредка попадается галька не больше грецкого ореха. Зап. берег Ямала в пункте под 72°18′ с. ш., посещенном экспедицией, также состоит из песка и супеска при полном отсутствии гальки; драга не извлекла камня и с морского дна. Отмечено отсутствие ископаемых раковин (**1320**), что подтверждает и Полэ, изучавший низовья рр. Оби и Таза и берега моря между ними (**1919** г., 414).

По р. Енисею, в 20 км выше д. Плахиной (67 $^{3}/_{4}$° с. ш.), из-под уровня реки выступают низшие слои четвертичных отложений — пески, галька и глины с морскими раковинами; по Лопатину, последние попадаются уже у с. Игарского, т. е. под 67$^{1}/_{4}$° с. ш. По Шмидту, эти морские отложения состоят главным образом из серо-голубой глины, перемежающейся с более или менее мощными слоями глинистого песка и галечника или заменяемой последним; чистая глина почти лишена окаменелостей, как, например, у м. Селякино, где она достигает 17 м мощности, но подстилается песками; там же, где в глине много валунов, она содержит и раковины, особенно обильно *Astarte corrugata*. Глина вообще занимает более высокий уровень, чем пески; на Гыданском полуострове, где Шмидт раскапывал остатки мамонта у озер, в верховьях р. Гыды, он нашел в ней обломки *Balanus*, *Saxicava* и *Astarte*. Более богаты фауной пески и суглинки, замещающие глину; особенно обильны были сборы Лопатина у Кореневского и мыса Гостиного и Шмидта у Дерябинского зимовья и в обрыве Туксиеда. Фауна содержит больше видов, большею частью ныне живущих в Ледовитом океане, как *Natica clausa*, *N. pallida*, *N. flava*, *Cancellaria viridula*, *Yoldia arctica*, *Fusus arcticus*, *Leda pernula*, *Nucula tenuis*, *Pleurotoma trevellyana*, *Margarita elegantissima*, *Tellina lata*; но есть и вымершие, как *Pholas crispata*, *Clavatula plicifera*. Попадаются также кости тюленя (**1648**).

К С морские отложения поднимаются выше; на Гыданском полуострове и в обрыве Туксиеда под 71° с. ш. они достигают уже 60 м мощности: отдельные высоты (сопки), рассеянные по всей тундре, состоят из галечника, представляя, вероятно, остатки размытого верхнего слоя этих отложений. В качестве валунов в этих наносах, кроме кристаллических пород, главным образом траппов из соседних выходов, особенно многочисленны глыбы песчано-известковых конкреций из неокома с фауной. Кроме того,

попадается и древесина трех родов: стволы окремнелого дерева из неокома; обугленные куски, гнезда с янтарем, вероятно, из третичных отложений, и выветрелая хвойная древесина, типа ноевщины Миддендорфа, в виде щепок. На морских отложениях по р. Енисею и в тундре залегают пресноводные с плавником, растительными прослоями и костями млекопитающих (1648, 16—27). Черский отметил, что *Cyprina islandica*, требующая для жизни температуры дна +6° и поверхности воды +16—28° С, найдена Лопатиным только в самых глубоких и средних горизонтах толщи, а *Yoldia arctica*, живущая при +1° на дне и +5° на поверхности, свойственна только верхним глинистым слоям. Отсюда можно заключить, что море, надвинувшееся на север Сибири, в начале было еще довольно теплое, а затем уже охладилось (в связи с наступлением ледникового периода).

По новым данным Ермилова, изучавшего Гыданский полуостров, имеются доказательства трех морских трансгрессий. Наиболее древние отложения без фауны встречены на водоразделе между верховьями рр. Мясо и Варну-яги, притока р. Соленой, на высоте 100—125 м над уровнем моря. Берега р. Варну-яги в ее верховьях, высотой до 40 м, сложены из серых слоистых слабо песчаных глин и суглинков с прослоями песков и с мелкой галькой в орех, реже — до 4—5 см. В верховьях притоков р. Гынен-сё, впадающей в Гыданскую губу, на водоразделе до 125—150 м абс. высоты высокие холмы сложены серым среднезернистым песком с галькой и редкими валунами до 10—15 см. О древности этих отложений, в виду отсутствия фауны, Ермилов судит по рельефу, высоте залегания, общему характеру и значительной мощности. Бедность фауны в отложениях морских трансгрессий вообще он объясняет тем, что морские заливы в районе рр. Енисея и Оби были сильно опреснены речными водами, отличались мелководьем и лишь в наиболее глубоких частях были населены морской фауной. По моему мнению, не исключена возможность третичного [плиоценового (?)] возраста этой древнейшей трансгрессии.

Отложения следующей по возрасту межледниковой морской трансгрессии, по Ермилову, встречаются до абс. высоты 50 м на озерах Хассейн-то, Ямбу-то, Нгайво, на побережье Гыданской губы, в устье р. Юрибей и в нескольких местах по последней и представляют преимущественно глины и пески с галькой и раковинами *Astarte borealis*, *Saxicava arctica*, *Tellina calcarea*, *Cyprina islandica*, *Pecten islandicus*, указывающими на более мягкий климат моря сравнительно с климатом последней трансгрессии и современным. В районе Гыданской губы развиты глинистые слои, а по р. Пякояга, в бассейне р. Танамы — пески с *Neptunea borealis*, *Astarte borealis* и др. В районе р. Таза, в устье р. Пура Серпухов в 1924 г. нашел морские слои с фауной; но так как в этом районе развиты преимущественно песчаные речные и дельтовые образования, то Ермилов полагает, не во вторичном ли залегании находятся раковины в устье

р. Пура. Отложения этой трансгрессии отличаются большей мощностью, что указывает на медленное опускание берега. Период отступания моря был очень продолжительный, и в это время накопились мощные толщи аллювия в районе Гыданской губы.

Отложения последней трансгрессии не встречаются, повидимому, выше 17 м абс. высоты. Состав осадков и фауна в общем подобны осадкам предшествующей трансгрессии. К этим отложениям Ермилов, повидимому, относит те слои, которые Лопатин и Шмидт наблюдали по р. Енисею. Галька и валуны морских трансгрессий, по Ермилову, указывают на полярный характер моря и на доступ к нему льдов с востока, запада и юга; среди пород гальки наблюдаются трапп, палеозойские песчаники, известняки, углистые сланцы, меловые и третичные породы с фауной, а также сферосидерит и обуглившееся или окаменелое дерево (**1935 г.**, 19—21).

Полэ не нашел органических остатков в отложениях по берегам Тазовской губы и о принадлежности обнажающихся здесь глин к бореальной трансгрессии судит по сходству их цвета и состава с таковыми тех глин, которые он наблюдал к З от Урала на Колгуеве, Канине, Печоре, Усе и на Белом море (**1919 г.**, 414). Сукачев отнес брекчиевидные глины окрестности Обдорска и сине-серые глины песков Санго-пан к отложениям бореальной трансгрессии. Городков наблюдал в низовьях р. Пура, ниже 66° осадки трансгрессии в виде переработанных ледниковых отложений (Урванцев, **1935 г.**, 142).

Южная граница бореальной трансгрессии проведена на международной геологической карте от вершины Байдарацкой губы к р. Оби ниже Обдорска, затем по левому берегу р. Оби до р. Сосьвы, которого она пересекает выше г. Березова, пересекает р. Обь, тянется вверх по р. Казым, пересекает 64° с. ш. и далее протянута к р. Енисею, которую достигает под 67° 45′ с. ш. Высоцкий, Толль и Толмачев проводят эту границу значительно севернее, от р. Оби ниже Обдорска через вершины эстуариев Надыма, Пура и Таза; первые два говорят о границе постплиоценовой морской трансгрессии вообще, а последний — о новейшей трансгрессии; двух, тем более трех, трансгрессий они еще не различали. Толль обнаружил следы двух трансгрессий позже, после посещения Таймырского полуострова. Вопрос о положении границ трансгрессий в Зап. Сибири приходится считать еще совершенно открытым; абс. высотами нахождения осадков этих трансгрессий руководствоваться нельзя, в виду происходивших в течение постплиоцена поднятий и опусканий, и только нахождение самих осадков с фауной позволит наметить эти границы более точно, а это требует уже самых детальных исследований. Полэ находил по берегам р. Оби, у Березова, пески, очень похожие на пески Тазовской губы, но с галькой (**1919 г.**, 412). Если она вымыта из ледниковых отложений, то эти пески скорее всего межледниковые, т. е. второй трансгрессии Ермилова.

В Таймырском крае уже Миддендорф обнаружил отложения морской трансгрессии в районе Нижнего Таймыра на высоте 60 м над современным уровнем моря. На склоне хр. Бырранга к Ледовитому океану он находил везде валуны и глыбы в несколько куб. метров, выдававшиеся на высотах из почвы, «подобно сигналам»; возле них попадались и морские раковины. Вблизи моря все рытвины были заполнены множеством валунов разного состава. На Верхнем Таймыре большие валуны обозначали два уступа берега; верхний в 15 м выше самого высокого уровня воды. Согласно взглядам того времени, Миддендорф считал, что все эти валуны занесены с севера на айсбергах моря, покрывавшего весь край, и проникли через хр. Бырранга по прорыву р. Таймыр, почему южнее хребта крупных глыб уже нет. Доказательствами морской трансгрессии он считал «ноевщину», т. е. плавник, находимый повсюду, даже на высотах в несколько сот футов, и морские раковины хорошей сохранности, на тундре, на высоте от 18 до 60 м над ур. моря и даже на расстоянии 200 км от современного берега, именно по р. Логаты. На Верхнем Таймыре плавник встречался реже, чем на тундре, но и на зап. берегу Таймырского озера его, местами, много, также и по р. Новой. Из раковин указаны *Mya truncata*, *Tellina lata* s. *calcarea*, *Saxicava rugosa*, *Nucula pygmaea*, *Balanus sulcatus*, *Triton antiquus* (**1273**в, 253—255 и 277, 278).

Толль обнаружил признаки самой последней морской трансгрессии в виде старых береговых валов с *Saxicava rugosa* и *Astarte* sp., окаймлявших в бухте Минина и заливе Миддендорфа морской берег до высоты 5 м; в бухте Минина береговой вал прилегал к ледниковой морене с полированными валунами (**3700**, 354).

Урванцев, новейший исследователь этого края, сообщает немного о составе отложений морской трансгрессии. Ссылаясь на данные Лопатина, он указывает, что они имеют тот же состав, как и на р. Енисее. На р. Пясине вполне ясно выраженные отложения с фауной начинаются лишь севернее рч. Катыстах (71° 30′ с. ш.) и опять исчезают у окраины хр. Бырранга под 70° с. ш., сменяясь смешанными, а затем и настоящими континентальными отложениями. На С от Пясинского озера, по р. Пясине морские осадки развиты вплоть до берега Ледовитого океана, прерываясь лишь в хр. Бырранга, который они окаймляют со всех сторон, и наблюдаются до 50 м абс. высоты. Всего лучше они вскрыты по берегам рек, особенно крупных, где образуют высокие, иногда отвесные яры, тянущиеся иногда на многие километры. Отложениями, главным образом, являются более или менее перемытые и сортированные валунные суглинки; в периферических частях бассейна, где море было особенно мелко, перемыв происходил очень несовершенно; поэтому провести точно границу между теми и другими осадками очень трудно, между ними всегда остается довольно широкая переходная зона.

Относительно времени трансгрессии Урванцев замечает, что она несомненно следовала за максимальным оледенением, когда море затопля-

ло освободившиеся от ледникового покрова низменности; но оледенение еще продолжалось во время трансгрессии, и ледники спускались непосредственно в море, сохранившись на возвышенностях, так как в разных местах валунные суглинки лежат непосредственно на морских отложениях. К концу трансгрессии оледенение усилилось, и ледники отлагали первые порции моренного материала непосредственно в прибрежную часть отступавшего моря. В глубоких центральных частях моря, например, у Бреховских островов, рч. Сидоровой, вблизи Караульного мыса среди морских отложений попадаются валунные суглинки, иногда с довольно богатой фауной, причем сохранность раковин и совместное нахождение обеих створок доказывают их нахождение in situ. Очевидно, что моренный материал приносился сюда плававшими айсбергами.

У р в а н ц е в поэтому считает, что трансгрессия была только одна, по времени непрерывная. Но имеются признаки недавних колебаний уровня моря как отрицательных, в виде береговых валов, указанных Т о л л е м, так и положительных; к последним относятся формы морских заливов в виде фиордов берегов Зап. Таймыра и эстуариев устьев рр. Оби, Таза, Енисея и Хатанги. К доказательствам отрицательного движения уровня моря в послеледниковое время У р в а н ц е в, кроме береговых валов, относит нахождение плавника между Пясиной и Енисеем на высоте 4—6 м и в нескольких километрах от берега, осушение дельты р. Пясины и развалины зимовья довольно далеко от берега в Енисейском заливе (**1931 г.**, 39—44). На карте, приложенной к его очерку, нанесена граница морской трансгрессии к В от Енисея; она идет от 67° 30 сначала вдоль Енисея на расстоянии 30—40 км от него, затем огибает с юга оз. Пясино, уходит на В вдоль сев. подножья высот Среднесибирской платформы за пределы карты, возвращается на З вдоль южн. подножья хр. Бырранга к Енисейскому заливу и окаймляет с С этот хребет. Таким образом вся широкая впадина между платформой и хр. Бырранга была затоплена, как равно и сев. склон этого хребта, представлявшего длинный и узкий остров.

Ряд признаков, доказывающих послеледниковую трансгрессию моря в районе устьев рр. Оби и Енисея, собрал также Г р о м о в и полагает, что она продолжается, может быть, и в настоящее время (**1930 г.**). Но, не отрицая ее возможности, нужно сказать, что береговые валы, найденные Т о л л е м в заливе Миддендорфа и бухте Минина, во всяком случае доказывают, что на сев. берегу Таймырского края послеледниковая трансгрессия сменилась регрессией и что если там позже возобновилась трансгрессия — она еще не достигла уровня предшествующей (см. ниже).

На С е в е р н о й З е м л е У р в а н ц е в обнаружил признаки двух трансгрессий: отложения первой достигают высоты 70 м над современным уровнем моря, слагают ясные террасы с раковинами моллюсков; более поздняя трансгрессия, достигающая 20 м, оставила в глубине фиордов полуистлевшие позвонки и плавник (**1932 г.**, 189). На п-ове Ч е л ю с к и н а, по А л л е р у, имеются морские отложения двух

трансгрессий в виде глин, песков, галечников и илов с раковинами *Acmaea* sp., *Astarte borealis* var. *placenta*, *Margarita groenlandica*, *Mya truncata*, *Pecten islandicus*, *Saxicava arctica*, *Tellina calcarea*, *Balanus crenatus*, *B. hammeri*, *B. balanus*. Первая трансгрессия достигла более 110 м над современным уровнем; ею создана терраса в 100—110 м. Затем последовали поднятие и регрессия, но через небольшой промежуток времени еще трансгрессия, создавшая террасу в 60—75 м; обе эти трансгрессии межледниковые. Третья трансгрессия была послеледниковая, не свыше 35 м, создавшая террасы в 20—25 м, 10—15 м и 5—7 м (очевидно, при длительных остановках при регрессии); на этих террасах — плавник и фауна, в том числе кости дельфина. В настоящее время регрессия моря продолжается, так как сравнение съемок Миддендорфа и Урванцева в устье р. Таймыра показало поднятие страны на 1 м за 85 лет (**1936 г.**, 314—337). У А л л е р а находим сведение, что Грёнли определил фауну, собранную экспедицией Амундсена в 1918 г. в бухте Мод, на сев. конце п-ова Челюскина; в ней оказались *Saxicava pholadis* L., *Margarita cinerea* var. *striata*, *Natica clausa* B r. et S o w., *Lunata pollida* B r. et S o w., *Buccinum glaciale* L., *B. angulosum* G r a y, *Nephinea desputa* L. nov. var., *Siphotogatus* M ö r c h., *Rhynchonella psittacaea* C h e m n., *Cardium ciliatum* F a b r., *Astarte borealis*, *Mya truncata*. Кроме двух последних, формы этой фауны новые, неперечисленные в списке сборов Аллера.

В долине р. Хатанги Т о л м а ч е в нашел морские пески с ныне живущими видами моллюсков почти до 71.5° с. ш. и до абс. высоты в 25 м. В Анабарской губе и по р. Анабаре он их не заметил, может быть, из-за снега осенью (**3719**). Е м е л ь я н ц е в указывает, что на поверхности постплиоцена с костями млекопитающих (т. е. континентального) в районе между Хатангской и Анабарской губами иногда имеются чашеобразные углубления, заполненные древним плавником, находящиеся на высоте 10—12 м над уровнем моря (из рукописи). Судя по этим данным, в этой местности пока установлены только признаки последней трансгрессии. Но по сводке С а к с а об оледенении севера Сибири слабое развитие морских четвертичных отложений в районе Анабарской губы наблюдал С о ч а в а, а на водоразделе между низовьями рр. Анабары и Хатанги — Р о м а н о в; последний указывает, что они перекрыты флювио-гляциальными отложениями, т. е. являются межледниковыми.

Далее к В в низовьях рр. Оленека и Лены мы не имеем данных о развитии морских отложений четвертичного возраста, но признаки недавнего поднятия берега в виде террас и присутствия плавника далеко от моря и на высоте до 10 м над его уровнем упоминают Е в г е н о в и П а р х о м е н к о (**1929 г.**, 229—231), так что распространение послеледниковой трансгрессии до дельты Лены вполне вероятно. Но сопоставление эстуариев Оби, Таза, Енисея и Хатанги с обширным развитием дельты Лены, более скромным Яны, Индигирки и Колымы заставляет предполагать, что история побережья Ледовитого океана в четвертичное время в раз-

ных его частях была не одна и та же. На западе послеледниковое опускание было значительнее, а последовавшее за ним поднятие слабее, чем на востоке.

На Новосибирских островах отложения морской трансгрессии приурочены к межледниковой эпохе, так как залегают на ископаемых льдах первой эпохи оледенения и покрыты валунными отложениями; но имеются и послеледниковые. У мыса Высокого, на сев. конце о. Новая Сибирь, Воллосович видел на высоте 21—27 м над уровнем моря пластичные серые глины с *Yoldia arctica*, подстилаемые желтыми и серыми песками и суглинками также с *Yoldia*, переходящими внизу в темные песчаные глины с довольно разнообразной фауной моллюсков с преобладанием видов *Astarte*. Эти морские осадки, мощностью в 1.8—3.6 м, лежат или на песках и глинах с перемытыми торфяными остатками, или непосредственно на ледяных слоях (**2084**, 241). Бруснев внутри острова во многих местах видел выходы льда, на которых лежат глины с морскими раковинами; мыс Каменный (вост. конец острова) состоит из слоистых глин с *Yoldia arctica*, покрытых валунными и речными наносами. Внутри острова на рч. Большой он видел даже осадки двух морских трансгрессий, разделенных ископаемым льдом (**3187**, 38). Бялыницкий-Бируля проследил распространение морских отложений по сев. побережью острова до м. Плоского, собрал вымытые из них раковины, а также кости четвертичных животных и нашел доказательства современного поднятия острова (**4237**). Высокий СВ берег о. Фаддеевского, от м. Благовещенья до м. Нерпичьего, состоит из слоистых пестрых глин и песков, прикрытых валунной глиной с истертыми раковинами, остатками торфяников и кусочками обугленного дерева (**1986**, 179, 191). Воллосович нашел соленые глины под почвенным слоем на Ю и ЮВ берегах, мощностью в 1.8—3.6 м (**2084**, 242). На о. Котельном слои ледникового и пресноводного генезиса покрыты тонким слоем глины с морской фауной, находящимся на высоте 30 м. Таким образом осадки морской трансгрессии обнаруживают нам позднейшее поднятие на высоту более 30 м.

Восточнее р. Иидигирки вдоль берега Ледовитого океана, Толмачев упоминает кое-где песчано-глинистые отложения с мелкими раковинами, но видов их не перечисляет. Судя по рисунку в его книге (фиг. 4, табл. 9), эти пески западнее р. Большой подняты высоко над уровнем моря и, вероятно, принадлежат последней трансгрессии, тем более, что гораздо чаще обнажаются тундровые слои с ископаемым льдом, которые залегают под песками. Редкость выходов последних, очевидно, обусловлена размывом этих рыхлых отложений. Толмачев, впрочем, замечает, что фауна песков отличается большим своеобразием, и они могут оказаться отложениями внутреннего бассейна (**3724**, 92). Сакс сообщает, что между устьями рр. Лены и Колымы морских отложений на прибрежной тундре нет, но Хмызников выделяет здесь ряд абразионных террас, занимающих все пространство от сев. склонов хребтов до

моря, а Соколов приводи несомненные доказательства современного отступания моря. В районе гор Хараулахских, по Гусеву, имеются эрозионные морские террасы (**1936 г.**, 9).

По сводке геологии Чукотского края Саксав районе Чаунской губы С. Обручев нашел плавник на высоте 100—150 м на Чаунской равнине, а широкие и плоские приустьевые участки речных долин также дают указания на бывшую трансгрессию; острова Раутан и Айон на высоте 40—70 м представляют ровные поверхности древних уровней. Серпухов и Бойков в районе мыса Шмидта (б. Северный) нашли суглинки, слагающие морские террасы в 10—15 и 50—70 м высоты, нижняя из которых содержит плавник. По данным Серпухова, к З от Колючинской губы вдоль морского берега тянется низменная равнина в 10—15 км ширины, сложенная галечниками, песками и суглинками. Эта равнина обилует лагунами. Выше следует терраса в 10—15 м высоты, а за ней полоса сглаженных высот в 10—15 км ширины и террас до 300 м, образованных морской абразией (Урванцев, **1935 г.**, 143). Но, по словам С. Обручева, высокие террасы не морские, а нагорные, созданные морозным выветриванием, которое уничтожило остатки морских. Серпухов связывал трансгрессию в 300 м с максимальным оледенением, что противоречит данным других исследователей. Около устья р. Ванкарем и на зап. берегу Колючинской губы Станов видел глины, предположительно морские (из рукописи). Богданович также упоминал иловато-песчаные морские отложения, слагающие низменную тундру около этой губы (**1942**, 139). На о. Врангеля Кальянов указывает морскую террасу до 10 м высоты, местами перекрытую галечником, в отложениях которой часто попадается плавник; она выражена очень хорошо и на южн. берегу достигает 5 км ширины; на сев. берегу ей, вероятно, соответствует местность, названная «тундрой Академии» (Рыцк, **1936 г.**, 88). Эта терраса и терраса в 10—15 м на материке очевидно, созданы последней трансгрессией, тогда как более высокие террасы нужно отнести к межледниковой трансгрессии.

На Чукотском полуострове Никольский предположительно считает морскими пески и галечники района Колючинской и Мечигменской губ., доходящие до 200—300 м над уровнем моря. Исаков и Донской относят к последней трансгрессии пески, илы и галечники без фауны на берегах тех же губ, а пески с гравием и галькой в устьях некоторых рек считают дельтовой фацией того же возраста. В Беринговом проливе Крузе описал морской постплиоцен в заливе Лаврентия, содержащий *Natica, Fusus, Mya, Tellina, Astarte, Serripes* в виде узкой полосы, покрытой пресноводными осадками с мамонтом (**1646**). Его же наблюдал Богданович в устье губы Мечигменской и далее к С в виде толщи до 20 и более метров голубовато-серых вязких глин с прослоями желтоватых песков с галькой и валунами; эти отложения слагают всю прибрежную тундру на несколько километров от моря — до подножья высоки$_{x}$

гор; они тянутся до м. Новосильцева, и в них врезаны русла всех речек. Севернее, близ мыса Литке, снова появляются серые иловатые глины, местами перемешанные с крупными валунами и глыбами гранита, напоминая моренные отложения; здесь они легко наклонены на СЗ (**1942**, 132, 135). На сев. берегу залива Лаврентия он же видел такую же перемежаемость серых иловатых глин и песков, причем глины местами перемешаны с крупными валунами и отторженцами гранита, так что напоминают ледниковые отложения, хотя в действительности являются морскими (**1942**, 125). Исаков и Донской, изучавшие эту местность в 1930—1932 гг., сообщают, что сев.-вост. берег залива, между сел. Пинакуль и Нуньямо, сложен из четвертичных отложений до 40 м мощности. Внизу залегают темные илы или глины с сигарообразными конкрециями кальцита; в илах — осколки раковин, а в небольших неправильных конкрециях — цельные экземпляры; на них, много выше человеческого роста, залегают слоистые пески с мелкими осколками раковин (контакт закрыт оползнями), а на поверхности тундры — холмы из валунной глины. Валунов в песках, упомянутых Богдановичем, они не видели и полагают, что они или вымыты из морены древнего берега, к которому прислонены морские отложения, или же попали вниз с оползнями из морен, расположенных выше береговых обрывов на тундре. Собранную фауну определил Слодкевич, нашедший в ней *Nucula* (*Asila*) sp., *Astarte borealis* Schum., *Macoma calcarea* Gmel., *Neptunea despecta* L. var. *borealis* Phil. и *Tachyrhynchus erosus* Couth. В виду исключительной сохранности раковин (слой эпидермиса, иногда связки) при глинистой вмещающей породе и отсутствия видов, ныне не живущих в современных морях (все виды живут в Беринговом море), наиболее вероятен возраст верхнего отдела плейстоцена. Исаков и Донской относят эти отложения к послеледниковой трансгрессии и сомневаются в существовании более ранней (**1937**). Лупанова, работавшая в районе бухты Провидения, т. е. южнее, утверждает, что если и была четвертичная морская трансгрессия, то имела очень ограниченное распространение. Андрианов и Головачев, наоборот, считают, что песчано-галечниковые отложения слагают древние террасы и поднимаются в ЮВ части полуострова на высоту до 120—150 м. Павлов на вост. берегу залива Креста видел перемежаемость синих глин, слоями в 2—3 м, и песков с двустворчатыми раковинами, толщами до 20 м, повторенную 4 раза при общей мощности свиты в 80 м, которая залегает на наклонной поверхности коренных пород, сглаженной, с отчетливыми шрамами и бараньими лбами, и покрыта около с. Кониэргэн синими глинами с остатками мамонта (из сводки Сакса). Таким образом на Чукотском полуострове наличие послеледниковой морской трансгрессии можно считать несомненным, тогда как данные о межледниковой (Павлова, Серпухова, Бойкова, С. Обручева) возбуждают еще споры. Если эти отложения, достигающие 150 м над современным уровнем моря, также счи-

гать послеледниковыми, то последняя трансгрессия достигала на берегах Чукотского края гораздо большей высоты, чем на Новосибирских островах и вообще западнее устья р. Колымы. Но более вероятно, что это отложения межледниковые, и в таком случае послеледниковая трансгрессия не превышала 40—50 м над современным уровнем.

В Анадырском крае П о л е в о й обнаружил отложения морской трансгрессии в виде иловатых глин и глинистых песков с галькой изверженных пород; они достигают 20 м мощности; найденная фауна *Mya truncata, Saxicava arctica, Astarte borealis, A. compressa* var. *elliptica, Cardium* cf. *groenlandicum, C.* cf. *islandicum, Leda pernula, Tellina calcarea, Turritella erosa, Natica, Buccinum* является бореальной тихоокеанского типа, содержит исключительно формы, ныне живущие, и по хорошей сохранности раковин несомненно очень юная. Морские террасы, сложенные из этих осадков, достигают высоты в 10.6 м над уровнем моря, а так как абс. высота р. Анадыря только у устья р. Майна достигает 11 м, то можно думать, что во время последней ингрессии море заливало долину этой реки до р. Майн и заходило по притокам ее — Канчалану и Большой далеко в глубь страны, затопляя все низменные пространства (**3268**, 82—83, 101).

По новым данным в сводке С а к с а, морские глины в области Анадырского лимана находятся на высоте до 30 м. В хр. Золотом К у п е р-К о н и н видел четвертичные осадки, которые считает морскими на высоте до 60 и даже 170 м, но связывает их залегание с дизъюнктивными дислокациями. По мнению некоторых исследователей, трансгрессия предшествовала долинному оледенению, т. е. является межледниковой. С а к с полагает, что если высота залегания морских осадков в области лимана действительно 30 м и если гипсометрические соотношения с тех пор не изменились, то морская ингрессия в депрессии должна была достигать с. Маркова, находящегося на абс. высоте 27 м.

Е л и с е е в встретил следы трансгрессии по р. Щечной в области хр. Русского в виде глинистых песков с *Corbicula fluminalis* n. var., где они пересечены дайками и перекрыты покровом базальта, слагающим высшие точки хребта; пески залегают на абс. высоте около 180 м. К аналогам их он относит рыхлые осадки по р. Эйпынвеем, за перевалом в хр. Нагинском к бассейну р. Пенжиной и отмечает, что в области Анадырского лимана К у п е р - К о н и н указывает залегание морского постплиоцена на морене первого и под мореной второго оледенения. Таким образом кроме послеледниковой трансгрессии весьма вероятна и межледниковая, захватившая бо́льшее пространство, хотя к гипсометрическим данным о залегании ее осадков нужно относиться с большой осторожностью в виду позднейших вертикальных движений (**1936 г.**, 98).

В бассейне р. Пенжиной Б о н д а р е н к о и С о ч а в а указывают морские террасы в 40—50 м, сложенные галечниками, подстилаемыми валунными образованиями.

На берегах Охотского моря Казанский видел только очень юные морские отложения в виде береговых валов из гальки с обломками раковин ныне живущих моллюсков; более старые из них, уже заросшие лесом, находятся далеко от современного берега и свидетельствуют о продолжающемся поднятии, как равно и террасообразные уступы берега между Охотском и Мареканом; но восточнее р. Ини (т. е. всего 75 км от Охотска) размываемые морем галечная терраса устья рч. Алагли и тундровые отложения бухты Один и о. Буяна говорят скорее о погружении берега (**2572**, 695, 713).

На Камчатке Богданович не нашел морского постплиоцена, а постплиоценом вообще считал слои глин и железистых конгломератов, налегающих у Тигиля несогласно, а у Ичи и Крутогоровой согласно на плиоцене (**1945**, 66). Поэтому приходилось думать, что этот полуостров не участвовал в новейшем погружении тихоокеанских берегов, хотя это казалось странным и опровергается новейшими данными. По очерку Гречишкина, морские отложения лучше всего представлены на зап. берегу Камчатки, где слагают узкую полосу вдоль берега Ковран-Утхолокской бухты и состоят из конгломератов и песчаников; первые содержат гальку белесоватых кремнистых глин, плотных песчаников и изверженных пород. Песчаники обычно рыхлые, легкие, сильно обогащенные туфогенным материалом. Мощность этих отложений около 100 м, они очень слабо дислоцированы и трансгрессивно налегают на плиоцен, имея в основании конгломерат до 2 м мощности. Найденная в них фауна, определенная Хоменко, представлена почти исключительно современными видами.

К четвертичным морским отложениям относятся также морские террасы и древние береговые валы. Первые обнаружены во многих местах вост. берега, например в Усть-камчатском районе, по берегу бухты Ольга и др., где представлены рыхлыми, обычно косослоистыми песками и глинами с прослоями конгломератов и достигают 15—20 м высоты. На полуострове Камчатского мыса в Усть-камчатском районе Двали нашел конгломераты на высоте около 500 м, представляющие, повидимому, остатки весьма высоких морских террас. Последние, повидимому, имеются и в Палланском районе зап. берега. Древние береговые валы сложены мелкозернистым песком с редкой галькой и очень редкими обломками раковин. На вост. берегу они обычно окаймляют параллельными возвышенными грядами низменные участки береговой линии и особенно хорошо развиты по берегу Кроноцкого залива и близ с. Палычево (из рукописи).

Таким образом, по новым данным, можно считать несомненной послеледниковую трансгрессию по берегам Камчатки до высоты более 20 м и весьма возможной межледниковую гораздо более значительную — до высоты 100 м минимально, а может быть, даже до высоты 500 м, если конгломераты Камчатского мыса действительно представляют морской постплиоцен и если не было очень молодых поднятий.

На о. Сахалине, по наблюдениям Тихоновича и Полевого, морской постплиоцен залегает на абс. высоте до 150 м и представляет в верхних горизонтах, под торфяниками, пески с редкими и тонкими прослоями желтоватых, сероватых, иногда красноватых глин, в нижних — галечники, редко крупные пески; местами эти нижние горизонты цементированы окислами железа в конгломерат. Мощность изменчива, но вообще небольшая, местами только до 60 м. Наивысшего уровня эти отложения достигают в центральной части острова. Располагаясь в виде террас, трех или четырех, постплиоцен показывает периодическое поднятие острова со времени начала четвертичного времени, которое происходило не на всем протяжении равномерно, так как замечаются некоторая, хотя и слабая, волнистость отложений и некоторое повышение горизонта вглубь страны. Высшая терраса центральной части достигает 150 м абс. высоты, следующая, выраженная повсеместно на берегах, 45 м; эти две террасы принадлежат древнему постплиоцену вышеуказанного состава; но, кроме того, имеются признаки новейших движений в виде трех террас в устье р. Арково, на перешейке п-ва Шмидта, сложенных из песков и глин, отличающихся от древних и более близких к современным; прямолинейность вост. берега, обмеление всех заливов, образование лагун и озер показывают продолжающееся до сих пор поднятие острова; только у сев. оконечности, у скалистых мысов Марии и Елизаветы, есть признак погружения в виде подводной банки значительного протяжения. К сожалению, в четвертичных осадках острова не найдена фауна, которая позволила бы точнее определить эпохи отдельных поднятий (**3683**, 44—46 и 54—55).

К этим данным новые наблюдения прибавляют немного. На вост. берегу, в районе Чайвинского залива, по Миронову, имеются две террасы постплиоцена; нижняя в 25 м абс. высоты сложена охристыми песками с крупной хорошо окатанной галькой яшмы, кристаллических сланцев, белого кварца; верхняя в 45—50 м сложена светлосерыми песками с мелкой хорошо окатанной галькой; на ее поверхности найдены валуны гранита до 0.4 м. Эти данные касаются Боатасинской площади. По берегам долин рек Нутово и М. Горомай видны три террасы — верхняя в 30—35 м, сильно размытая, затем средняя в 15 м из косослоистых песков и песков с галькой и нижняя с крупной галькой кристаллических сланцев и кварца (**1927 г.**, 108 и 145). В районе Охинского месторождения нефти, по Косыгину, постплиоцен трансгрессивно залегает на третичных слоях, состоит из грубых желтых и серых песков с кварцевой галечкой в 2—5 мм и ограничен горизонталью в 35 м, выше которой не был встречен (**1927 г.**, 172). По р. Ноглику Кудрявцев встретил такие же пески с гравием и прослоями гальки кварца, черного кремня, черных и красных кремнистых сланцев, кварцитов, редко изверженных пород, а также угловатыми кусками третичных песчаников; мощность песков не менее 15 м; они косослоисты и встречаются не выше 40—45 м над уровнем

моря. В шурфах левого берега пески слабо дислоцированы — полого наклонены на западе; в одном месте виден сброс в 8 см. На р. Унье постплиоцен образует две террасы в 8 и 28 м над уровнем реки; состав такой же, как и на р. Ноглик (**1927 г.**, 251, 252).

Террасы, найденные на вост. берегу, доказывают самые молодые поднятия острова, соответствующие уровням в 45—50 м, 25 м и, примерно, 10 м. В общем видно, что поднятие, закончившее плиоцен и дислоцировавшее его осадки, в начале четвертичного периода сменилось опусканием, сопровождавшимся трансгрессией моря, достигшего центральной долины и абрадировавшего более древние осадки; Сахалин в это время представлял цепи меридиональных скалистых островков, соответствовавших современным хребтам; уровень этого моря был на 150 м выше современного (или остров настолько же ниже); затем началось поднятие, прерывавшееся эпохами покоя, продолжающееся до настоящего времени.

На берегу материка, против острова также несомненны признаки постплиоценовой трансгрессии моря; Ромер, член экспедиции Дуниковского, полагал, что Сихотэ-алинь прежде находился на 200 м выше над уровнем океана, чем теперь; в это время страна переживала юную стадию цикла эрозии и развилась до зрелой стадии; затем последовало погружение на 500 м, т. е. на 300 м выше современного уровня, — трансгрессия постплиоценового моря, выгладившего абразионную поверхность, остатки которой представляют вершины района Ольга-Охабэ. Далее произошло поднятие на 150—200 м, после которого морем была выглажена поверхность, остатки которой видны на склонах гор; наконец, в новейшее время, второе поднятие на 100—150 м обусловило выработку последних морфологических очертаний (**3095**, 618, 619). Новак, член той же экспедиции, вносит некоторые поправки в эту схему. Отметим, что отложений постплиоцена экспедиция не описывает, только в одном месте Дуниковский замечает, что морские осадки, лежащие в районе Императорской гавани на поднятом базальтовом покрове, содержат ныне живущих моллюсков, т. е. являются новейшими (**2329**, 573, 574). Эдельштейн о том же районе говорит, что на м. Св. Николая, близ этой гавани он нашел мощные толщи морской гальки на высоте 80 м над уровнем моря, покрытые тонким покровом базальта; ниже на граните местами лежит вулканический туф, также содержащий гальку; из этого он заключает о значительном поднятии в третичную эпоху (**4084**, 221). Но, судя по замечанию Дуниковского, это поднятие, а также излияние базальта, очень молодые. Д. В. Иванов отмечает развитие озер по всему побережью в устьях рек, благодаря их загромождению песчано-глинистыми и галечниковыми выносами, переработанными морем и сложенными в береговые валы (**2507**, 31). Это тоже признаки продолжающегося поднятия, хотя исследователь такого вывода не делал. Д. Мушкетов указал, что в долинах р. Майхэ и Кангоуза, впадающих в Уссурийский залив, на расстоянии 5 и 7 км от берега при рытье колодцев вы-

брасываются массами раковины ныне живущих *Ostrea*, *Pecten*, *Arca*, *Venus*, *Pectunculus* и разных гастропод. Почти повсюду на берегах этого залива и прилегающих частях залива Петра Великого видны древние, хотя и не отчетливые, террасы, обмытые и дырчатые скалы с котлами; к СЗ от Шкотова на 6 м над уровнем моря по откосу протягивается слой в 0.7 м с раковинами, ныне живущими; подобные юные ракушечные отложения попадаются и в других местах, вплоть до о. Русского. Но, с другой стороны, подводные террасы (две в бухте Кангоуза, на глубине 0.3 и 4.5 м, три в бухте Андреева, на глубине 0.6, 2.4 и 6 м и три в бухте Майтун, на глубине 0.3, 0.6 и 2.4 м), а также отсутствие береговых валов, доказывают, что недавнее поднятие берега сменилось позже его опусканием, достигшим уже местами 6 м (**3058**, 477—80).

Преображенский, изучавший берег моря от бухты Абрек до мыса Поворотного, т. е. на всем широтном протяжении, говорит, наоборот, что нет ясных признаков ни поднятий, ни опусканий за последнее время. Песчаные валы, замеченные на о. Путятине, затем на берегу между р. Сучаном и заливом Америка и между оз. Песчаным и мысом Поворотным, он считает современными волноприбойными. Галечники с глинистым цементом и галькой разных пород, слагающие террасу около 30 м на вост. берегу залива Восток в мысах Подосенова и Козина, он считает речными выносами, слабо дислоцированными и может быть соответствующими галечникам Угловского района (**1927 г.**, 12 и 17). Последние описаны Штемпелем; они слабо цементированы, содержат гальку, в 10 см и более порфиров, гранитов, кремней, песчаников, местами переходят в железистый конгломерат. Мощность в железнодорожных выемках до 50 м, а в буровой скважине Натановских рудников 25 м. Штемпель считает их постплиоценом (хотя на карте показал знаком N и цветом плиоцена); они занимают большую площадь между устьями рр. Шмитовка и Пачихеза и линией железной дороги. Фауна не найдена. Наиболее вероятно, что это морские отложения последней трансгрессии (**1926 г.**, 24, 25).

У сев. оконечности Сихотэ-алиня Мелиоранский нашел признаки происходящего поднятия морского берега в виде причленения прежних островов, превращения бухты в лагуну в районе между устьем р. Амура и мысом Невельского. Но предшествующее сильное опускание доказывается мощным аллювием Нижнего Амура, слагающим теперь террасы в 2—5 м, 18—25 м и 60 м по берегам реки у Мариинска, врезанные при последующих поднятиях; опусканию страны предшествовало излияние андезито-базальтов, поднятие и расчленение местности (из рукописи).

В заключение отметим еще признаки весьма далекой ингрессии четвертичного моря в бассейне р. Вилюя. По сообщению Толмачева, Герц в 1889 г. нашел выше Мархинской управы на песчаном острове обломок клыка моржа, а по берегам р. Вилюя, главным образом у рч. Зильгит, большое количество крупных раковин *Mytilus edule*, что доказывает распространение моря до 63° с. ш. Он предполагал проникновение моря

через низовья реки (**3714**). Герасимов в дополнение к этому сообщению указал на присутствие вблизи Олекминска мощной толщи песков в 140—160 м, увенчанной дюнами, которой он затрудняется приписать речное происхождение. Возраст этой большой трансгрессии моря в бассейн р. Вилюя остается еще не разъясненным. Судя по обширности дельты р. Лены, трудно предполагать послеледниковую трансгрессию; более вероятна межледниковая, обусловленная опусканием долины р. Лены, по которой море и проникло узким проливом в бассейн р. Вилюя. Поднятие базиса эрозии вызвало подпруживанье воды выше по р. Лене и образование обширных озер, в которых отложились пески, указанные Герасимовым. Об этом будет сказано ниже в описании озерных отложений. Опускание долины Лены вызвало также усиленную эрозию зап. склона хр. Верхоянского, создавшую его альпийский рельеф, резко различающийся от сглаженного рельефа вост. склона, о чем мы еще упомянем при описании признаков оледенения.

Итак мы видим, что сев. берег Сибири в четвертичный период не оставался на той же абс. высоте, а подвергался опусканиям, вызывавшим трансгрессии моря, и поднятиям, связанным с оледенениями и регрессией моря. Следы трансгрессии прослежены, хотя и с перерывами, от Обской губы до мыса Дежнева. Наибольшее количество трансгрессий наблюдается в низовьях р. Енисея и на соседнем Гыданском полуострове; здесь их было три, первая — доледниковая, может быть даже плиоценовая, достигала 150 м, вторая межледниковая, достигавшая 120 м, протянулась по Енисею до 67° 15′, третья — послеледниковая достигала, по одним данным, 5 м, по другим — 20—25 м. Восточнее Таймырского края пока известны только признаки последней трансгрессии на берегу моря и какой-то более древней в бассейне р. Вилюя до 63° с. ш., может быть, соответствующей первой Гыданского полуострова. Новосибирские острова представляют опять признаки двух трансгрессий — межледниковой и послеледниковой, причем последняя поднималась здесь до 30 м и отмечена также на о. Врангеля. На берегах Чукотского края вполне отчетливы признаки послеледниковой трансгрессии до высоты 40—50 м, но скорее меньше, и под сомнением признаки межледниковой — до высоты 100—150 м; еще более сомнительны признаки трансгрессии до высоты 200—300 м, которые, если подтвердятся, может быть, окажутся принадлежащими первой — наиболее древней, доледниковой. В Анадырской депрессии можно считать достаточно установленной послеледниковую трансгрессию до высоты 30 м и возможной межледниковую до 60 м и доледниковую до 170 м. На Камчатке несомненны следы послеледниковой трансгрессии до высоты более 20 м и под сомнением — одной или даже двух более древних до 100 и даже 500 м. Соседний с ней Охотский берег к З от р. Ини подвергался последней трансгрессии, а восточнее этой реки — в настоящее время погружается.

Остров Сахалин в четвертичное время до высоты более 150 м над современным уровнем был покрыт морем, над которым возвышались только

его хребты в виде отдельных островов, а затем периодически, с перерывами, в несколько приемов поднимался; но соотношение этих движений с эпохами, установленными для материка, еще не выяснено. На материке в районе хр. Сихотэ-алинь предполагают поднятие на 200 м (доледниковое?), затем трансгрессию до высоты 300 м над современным уровнем, и, наконец, еще два поднятия на 150—200 и на 100—150 м, приведшие к современному состоянию, хотя на южной оконечности хребта имеются признаки происходящего или происходившего недавно опускания, достигшего 6 м.

Вообще движения вост. берега Сибири и о. Сахалина, повидимому, независимы от движений сев. берега, прослеженных от Обской губы до Берингова пролива, и могли происходить в другие эпохи, так как на севере мы видели перемежаемость трансгрессий и регрессий, постепенно ослабевающих, тогда как востоке как будто произошла только одна значительная трансгрессия, а затем, с перерывами, регрессии. Камчатка, повидимому, принадлежит к области сев. берега.

Континентальные отложения Сибири весьма разнообразны по составу, генезису и возрасту. По составу это валунные и ленточные глины и суглинки, слоистые и неслоистые глины, илы, суглинки, супески, пески, галечники, погребенные почвы и торфяники. По генезису — отложения ледниковые в виде морен разного типа, флювио- и озерно-гляциальные, озерные, речные, эоловые, элювиальные, делювиальные и пролювиальные, а по возрасту — доледниковые, ледниковые нескольких эпох, межледниковые, послеледниковые и современные. Более или менее обильные данные об этих отложениях мы находим во многих трудах прежнего времени, а за последние годы, в связи с значительно усилившимся изучением всех областей Сибири, даже наиболее отдаленных и трудно доступных, количество новых наблюдений чрезвычайно возросло. Сопоставление и сводка всех этих материалов, очень разнокачественных, потребовали бы очень продолжительного времени, а описание даже только наиболее характерных обнажений с изложением взглядов различных исследователей и критикой их заняло бы столько места, что глава о постплиоцене превысила бы по объему наиболее длинную из предшествующих. Необходимость скорее закончить последний том настоящего труда заставляет нас отказаться от подробного описания континентальных отложений Сибири, которое может составить задачу отдельного сочинения и будет выполнено, нужно надеяться, другим исследователем, специально занятым изучением четвертичных образований. Мы ограничимся поэтому краткой характеристикой отдельных категорий с приведением некоторых примеров.

Доледниковые отложения. К этой категории относится, во-первых, кора выветривания, которая развилась в течение третичного периода на всей суше Сибири и представляла элювий коренных пород разного возраста, переходящий на склонах в делювий. Остатки этих образований обнаружены уже в разных местностях, например, в Киргиз-

ской степи, в Салаире, в хр. Арга, в Енисейском кряже и в других местах. Возраст точно не установлен, и в иных случаях вполне возможно, что это образования — еще более древние — меловые или даже юрские. Это глинистые или суглинистые неслоистые массы, содержащие обломки коренных пород и нередко гнезда или прослои латерита со скоплениями боксита, что и побудило к их изучению. Месторождения в Киргизской степи описаны Великовской, которая изучила их в Акмолинской области, где кора выветривания местами достигает 10 м мощности, а бокситы представляют, повидимому, отложения небольших водоемов озерного типа, глубиной в 1—3 м (**1936 г.**, 363—372). Бокситы Салаира описали Аншелес (**1931 г.**), Ермолаев и Попов (**1933 г.**), Лабазин (**1932 г.**), Нагорский (**1934 г.**), он же и Шумилова (**1934 г.**). Кору выветривания хр. Арга с подчиненным ей месторождением марганца описал Васильев (**1929 г.** и **1934 г.**). К этой же категории принадлежат речные отложения начала постплиоцена и, возможно, конца третичного периода, возраст которых в некоторых местностях определяется тем, что они подстилают ледниковые образования. Черский относил сюда нанос горных потоков (в гористых частях) или речной (реже озерный), состоящий из хорошо обточенных валунов, крупных и мелких галек и достигающий местами 10 м мощности. Он залегает непосредственно на древних породах (архея — юры) или на миоцене, выполняя размытые в них долины (Прибайкалье, Саян); в местах развития отдельных ледников он замещен их отложениями (**3895б**, 40). В настоящее время последний абзац Черского нужно признать неправильным, так как наблюдения в местах, подвергавшихся оледенению, показали, что этот древний аллювий именно является доледниковым. К его характеристике прибавить нечего, распространение же можно точно установить только там, где он покрыт ледниковыми или озерными осадками, в других же местах, где его сменили позднейшие речные наносы, границу между ним и последними установят только будущие исследования; в прежнее время на наносы в Сибири обращали мало внимания. Необходимо только отметить, что и эти древнейшие наносы потоков не одновременны и могут быть расчленены еще на наносы древних речных террас и наносы дна долин; в Олекминско-Витимской горной стране, благодаря разработке золотоносных россыпей, это уже вполне доказано; здесь есть россыпи, залегающие на продольных террасах размыва, поднимающихся на 5—20 м над коренным дном долины, на котором лежит вторая россыпь более глубокого уровня и более позднего, но также доледникового происхождения. Ясно, что мы имеем здесь две стадии размыва долин, причем вторая стадия обусловлена понижением нижнего или поднятием верхнего базиса эрозии, благодаря чему реки стали прорезать свои старые наносы и врезались затем еще в коренные породы дна долин. Нельзя предполагать, что указанная страна является исключением в Сибири; наоборот, нужно думать, что во всех возвышенностях найдутся аналогичные примеры.

Мы не имеем возможности извлекать их из огромной литературы и перечислять здесь и ограничимся сказанным, отметив еще, что обе стадии образования древних речных наносов в Олекминско-Витимской горной стране были весьма продолжительны, так как под руслами потоков процессы медленного элювиального разрушения успели создать из коренных пород, бедных золотом, богатые элювиальные россыпи. Изредка, например, на р. Бодайбо, против устья р. Накатами, известно даже несколько древних террас с золотоносной россыпью, что указывает на возможность еще большего расчленения этих древнейших наносов. К этой же категории приходится отнести нижние слои четвертичных отложений, обнаруженных Сукачевым по берегам р. Оби, между с. Кривошеиным и устьем р. Тым. Они представляют пески или плотные глины с обильными остатками древесины, образованные потоками речного характера в то время, когда в этой местности была обильная древесная растительность из хвойных пород, растущих и теперь в этих краях. Отсутствие в этих слоях остатков арктических растений, которые найдены в вышележащих, при значительном количестве древесных остатков, говорит об отложении этих слоев вдали от края ледника (**1935 г.**, 166, 167).

Интересный разрез Воллосович видел на берегу р. Омолоя к З от нижнего течения р. Яны; он описал его так:

1. Тундровая почва.
2. Галечниково-песчаный нанос с шишками *Larix* sp.
3. Толщи древесных остатков с *Larix* sp. и *Picea* sp.
4. Галечниково-песчаный нанос.
5. Толща древесных остатков; стволы до 80 см; хвойные *Picea* и *Pinus*.
6. Желтый песок с ортштейном и галькой. Стволы, древесина и шишки *Picea* и *Larix*, покрытые ортштейном.
7. Грубозернистые желтые песчаники с ортштейном; куски минерализованной древесины и каменного угля, покрытые ортштейном.

Найден зуб мамонта, повидимому, вымытый из слоя 4. Остатки флоры определены Сукачевым: они близко родственны североамериканским *Pinus monticula* и *Picea breweriana*, характерным для высокого пояса гор до предела леса; по большому числу шишек определена *Picea wollosoviczi* n. sp., близкая к *Picea breweriana*, а из верхних слоев шишки *Larix* (?) *sibirica* (**3626 б**). Воллосович считал слои главной части разреза доледниковыми, древнечетвертичными (**1930 г.**, 349).

Несомненно, что отложения того же возраста начала постплиоцена будут найдены кое-где и в береговых обрывах других рек Сибири и определение содержащейся в них флоры и фауны, особенно пыльцы растений, позволит отделить их от вышележащих того же типа речных и озерных образований ледниковых и межледниковых эпох, которые прикрывают, а часто и замещают первые. Так, в Кузнецком бассейне, по Поленову (3280, 194), представителями древнего аллювия являются галечники до 4 м мощности, то рыхлые, то переходящие в конгломераты с песчано-

железистым цементом; они то поднимаются на высоту 10 м и более над уровнем р. Томи, то уходят под уровень последней, следуя неровностям дна бассейна, в котором отлагались; они залегают отдельными участками только в долине р. Томи. Доледниковые образования встречены в Верхне-Чарской] котловине в виде древнего речного и озерного аллювия, в некоторых случаях с пнями деревьев in situ, а также древних конусов выноса, возраст которых определяется тем, что они отчасти переработаны ледниками в моренные валы, достигающие в устье р. Абсат более 150 м высоты (Ефремов и Арсеньев, **1938 г.**).

Ледниковые отложения имеют в Сибири обширное распространение и крупное значение в составе четвертичных образований. Убеждение, что ледниковые эпохи отразились в этой области, в зависимости от ее континентального климата, только слабым оледенением некоторых возвышенностей, которое было распространено среди русских геологов еще 20 лет тому назад благодаря Воейкову и Черскому, а в иностранной литературе держалось еще дольше, нужно считать окончательно отвергнутым. В настоящее время остается нерешенным вопрос о числе эпох оледенения, их параллелизации с эпохами Европы и о типе оледенения на В от р. Хатанги, который одни считают покровным, а другие альпийским. Но на основании обширного собранного уже фактического материала пришлось согласиться с тем, что оледенение Сибири, несмотря на ее континентальный климат, было весьма значительное и немногим уступало оледенению Европы и Сев. Америки.

В 1931 г. я напечатал сводку данных о признаках ледникового периода в Сев. и Центральной Азии (Бюлл. Ком. по изуч. четв. периода, № 3), занимающую 70 страниц и сопровождаемую списком литературы в 147 номеров. Эта статья еще доступна всем, и поэтому мы можем ограничиться дополнением ее новыми данными, подвигаясь с запада на восток. Сначала рассмотрим северную] часть Сибири, занятую обширным ледниковым покровом, а затем южную часть, где ледники охватывали отдельные горные страны или хребты.

В Зап. Сибири я проводил южную границу максимального оледенения от устья р. Иртыша севернее среднего течения р. Оби к Енисею ниже устья Подкаменной Тунгуски. Громов обнаружил типичную морену напора в низовьях р. Юган, левого притока р. Оби (**1934 г.**, 5—45). Сукачев сообщил, что настоящие морены найдены по р. Вах выше с. Ларьяка и по верхнему течению р. Тым (**1935 г.**, 165, 170). Следовательно, южная граница максимального оледенения пролегает южнее. Громов нашел валунные пески по правому берегу р. Оби выше и ниже Сургута и валунные суглинки по всему бассейну р. Югана почти до верховий и по р. Демьянке, правому притоку р. Иртыша. Считая их отложениями конечной морены, он проводит южную границу максимального оледенения от среднего течения р. Тавды через с. Демьянское на р. Иртыше, верховья р. Югана, и южнее р. Вах, указывает на основании состава валунов линию стыка

уральского и сибирского ледников и направление движения того и другого (**1934 г.**, 43). Но С у к а ч е в в обнажениях по Иртышу валунных суглинков выше с. Самарова не нашел (**1932 г.**, 359—366; **1933 г.**, 165—178). Принимая во внимание эти данные, а также находку морены по верховьям р. Тым, можно исправить карту, которую дал Г р о м о в, и показать южную границу максимального оледенения, место стыка уральского и сибирского ледников и направления их движения несколько иначе (рис. 98).

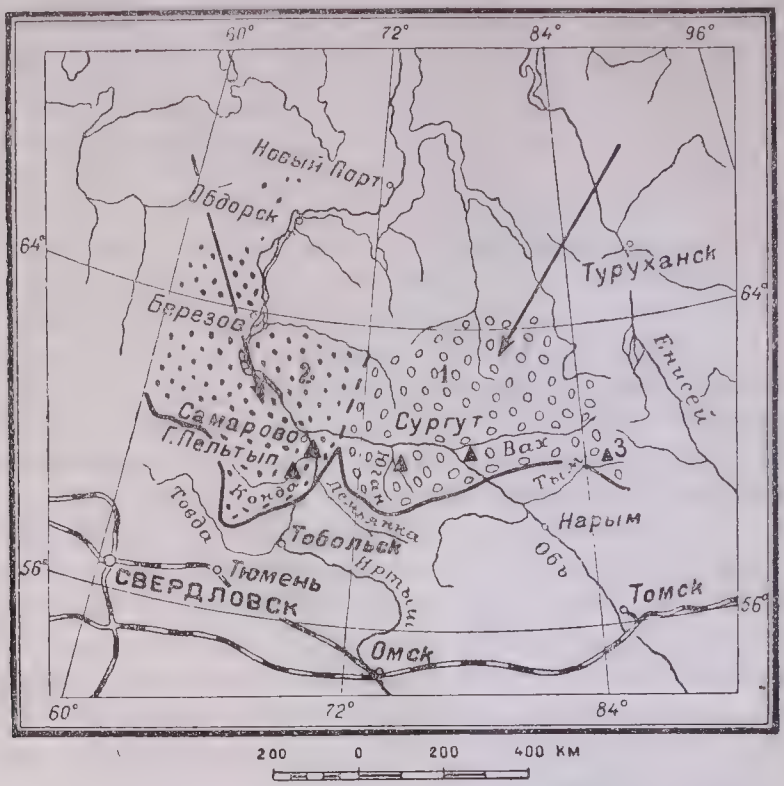


Рис. 98. Границы ледниковых отложений на р. Оби (по Громову).

1 — распространение валунов сибирского происхождения; *2* — то же уральского происхождения; *3* — (треугольники) — наиболее южные пункты сохранившихся конечных морен. Стрелки — направление движения ледников уральского и сибирского.

Интересны данные Г р о м о в а о составе валунов и гальки, позволившие нанести линию стыка уральского и сибирского ледников. Уральские разнообразные кристаллические сланцы и глубинные породы попадаются еще на правом берегу р. Оби, ниже устья р. Иртыша, тогда как в районе Сургута по среднему течению р. Оби и в бассейне р. Югана развиты главным образом траппы, менее — кварц, яшмы, красные и кварцевые песчаники, кремнистые сланцы, углисто-глинистые сланцы с плохими отпечатками кордаитов (т. е. тунгусской свиты карбона-перми). Некоторые валуны достигают 1—1.5 м³ и имеют ледниковую штриховку. У юрт

Еутских в морене, кроме перечисленных пород, в значительном количестве оказались крупные угловатые куски известняков, доломитов, известняковых конгломератов, а также известковых песчаников, переполненных мезозойскими пелециподами, изредка белемнитами. Траппы и здесь обильны и хорошо окатаны, а южнее по р. Югану преобладают, и чем дальше на юг, тем реже встречаются крупные валуны (**1934 г.**, 31, 32).

Громов ставит вопросы: 1) смыкались ли уральский и сибирский ледники и где именно; 2) был ли в течение этого времени закрыт сток обских вод к океану? Наличие уральских валунов на правом берегу р. Оби позволяет ему дать положительный ответ на эти вопросы и полагать, что к Ю от границы ледника должна была находиться область озер, имевших, вероятно, частичный сток на Ю через Тургайский пролив. В эпоху максимального оледенения, которое по некоторым основаниям можно сопоставить с рисским, вся площадь исследованного района была занята сплошным ледниковым покровом; затем началось отступание ледников на С и СВ и размыв моренных отложений плоскостными потоками, стекавшими вслед за отступанием; следы этих блуждавших потоков местами еще сохранились в виде песчаных валов, замкнутых и открытых котловин. После разрыва сплошного ледникового покрова образовался открытый сток на С, и подпруженные воды постепенно стекли, позднеледниковые озера осушились, реки значительно углубили свои русла, врезавшись не только в четвертичные отложения, но местами на 30 м и более в коренные породы. В эту эпоху вертикальной эрозии в основном были намечены главнейшие долины современной гидрографической сети и создано современное типично-эрозионное плато в бассейне Югана с его характерными останцами, вытянутыми по направлению отступавшего на С и СВ ледника. Затем следовало повышение базиса эрозии в связи или с вюрмским оледенением или с морской трансгрессией и началась аккумуляция второй террасы в долинах рек и песчаных озерного типа отложений в депрессиях. При таянии вюрмского ледника или морской регрессии базис эрозии понизился, Юганское озеро стекло, впадины осушились, Обь постепенно приняла современный вид, перемещая свое широтное русло на С, сформировались уступы второй террасы (**1934 г.**, 5—45).

К этим соображениям можно сделать такие замечания: пока уральский и сибирский ледники не сомкнулись, воды Иртыша и Оби могли стекать по промежутку между ними, так что отложения, образовавшиеся впереди фронта ледников, нужно считать частью речными, частью флювио-гляциальными. После смычки ледников началось подпруживание обско-иртышских вод, но частью, может быть даже в течение всего времени существования сомкнутого покрова, эти воды могли стекать по линии смычки, размывая льды и только частью сток обширного озера, образовавшегося вдоль подножья ледника, направился на Ю по Тургайскому проливу. Следовательно, Обь рисской эпохи частью могла впадать в Обскую губу на месте современного эстуария устья р. Надым. Большая морская транс-

грессия соответствует межледниковой эпохе, так что повышение базиса эрозии и частичное восстановление обско-иртышских озер должны были произойти раньше вюрмского оледенения; последнее было значительно слабее рисского (судя по данным о Таймырском крае и других районах Сибири) и не могло дать новую смычку уральского и сибирского ледников, так что в промежутке между ними сток вод р. Оби уже не прерывался. Эти данные несколько видоизменяют историю сев. части Западносибирской низменности, изложенную выше по Громову.

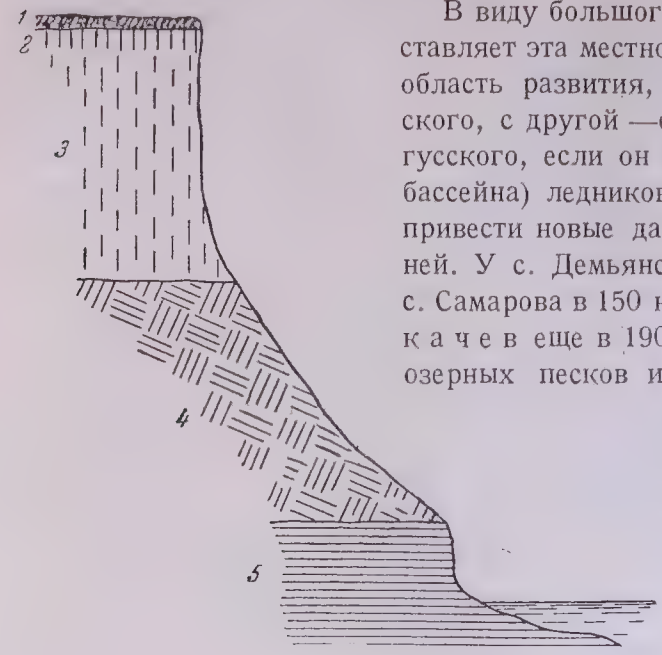


Рис. 99. Разрез четвертичных отложений берега р. Иртыша у с. Черный яр (по Сукачеву).

1 — покровный делювиальный суглинок; *2* — лёссовидный суглинок; *3* — слоистые суглино-супеси; *4* — косослоистые пески; *5* — сизые суглинки.

В виду большого интереса, который представляет эта местность, окаймляющая с юга область развития, с одной стороны, уральского, с другой — сибирского (вернее — тунгусского, если он наступал из Тунгусского бассейна) ледниковых покровов, необходимо привести новые данные, опубликованные о ней. У с. Демьянского, расположенного от с. Самарова в 150 км выше по Иртышу, Сукачев еще в 1909 г. нашел в низах толщи озерных песков и глин остатки довольно богатой арктической флоры в виде *Salix polaris, S. herbacea, Dryas octopetala, Betula nana, Pachypleurum alpinum, Vaccinium uliginosum, Menyanthes trifoliata, Mnium hymenophylloides* и полагал, что прежде арктические растения заходили здесь гораздо дальше к югу, чем в настоящее время. Торфянистые прослои с флорой и древесиной ели и тополя или ивы залегали среди косослоистых песков; местами были видны стволы деревьев до 15 см в диам., обычно сильно сплющенные. Эти слои можно было сопоставить по времени с ледниковыми отложениями (**3627**).

Более тщательные исследования, произведенные Сукачевым в 1931 и 1932 гг., показали, что в основании разреза высоких берегов р. Иртыша у с. Демьянского, д. Нефедовой и с. Черный яр (рис. 99) залегают сизые слоистые суглинки, в которых у первого села собраны хорошо сохранившиеся листья, семена и другие остатки *Betula nana, B. pubescens, Menyanthus trifoliata, Vaccinium vitis idaea, Salix*, а в пыльце из того же слоя определены *Pinus silvestris, Picea, Abies, Pinus cembra, Betula, Salix, Corylus, Pterocarya, Quercus, Ilex*. Таким образом, в флоре

оказалось странное сочетание южных теплолюбивых растений (дуб, лицина, лапина, *Ilex*), хвойных, в том числе кедра, и полярных. Но южные формы были представлены только в пыльце. В суглинках замечен слой серого песка в 1.2—1.3 м, местами с торфянистыми прослойками; в нем найден горизонтальный ствол ели с корнями и спрессованным мхом на них; пыльцевой анализ песка показал только северные и хвойные формы. Посещение выхода миоценовых глин с флорой на р. Тавде и изучение пыльцы из них показали большое сходство флоры этих глин и суглинков (за исключением северных форм в первых) и привели к выводу, что суглинки—продукт размыва третичных глин, в котором сохранилась пыльца южных форм (в песках вымыта). Поверхность толщи суглинков неровная, поднимается местами до 30 м над уровнем реки, местами опускается до этого уровня.

На неровной поверхности суглинков, в ее пониженных местах, южнее с. Демьянского лежат горизонтально светлые слоистые пески и супеси без древесных остатков, то тонкослоистые и илистые, то грубопесчаные, но всегда горизонтальнослоистые. Поверхность их также носит следы размыва; местами пески несколько облёссованы.

Выше их, а севернее с. Демьянского, прямо на сизых суглинках залегает мощная толща, местами до 20 м, белых, желтоватых и сероватых косо- или спутанно-слоистых песков; среди них встречаются часто плотно сложенные линзы до 0.5 м толщиной, состоящие из обточенных водой кусков древесины сосны, ели, березы с участием хорошо сохранившихся шишек сосны и ели; попадается галька от ореха до яйца, а иногда и валуны змеевика и кристаллических пород до 30—40 см, кости мамонта, большие, до 1 м, конкреции железистого песчаника; в низах толщи также куски нижележащих суглинков. Южнее косая слоистость выражена слабее, слои более полого горизонтальны, древесных остатков или очень мало (например, у Тобольска), или они образуют не линзы, а целые слои, тянущиеся на значительном протяжении, очень плотно сложенные из кусков древесины, иногда с целыми стволами ели до 30—40 см в диам. В этой толще, кроме сосны и ели в виде древесины и шишек, найдены в пыльце кедр, пихта, береза, ива, ольха, плоды *Rumex maritimus*, семена *Menyan-*

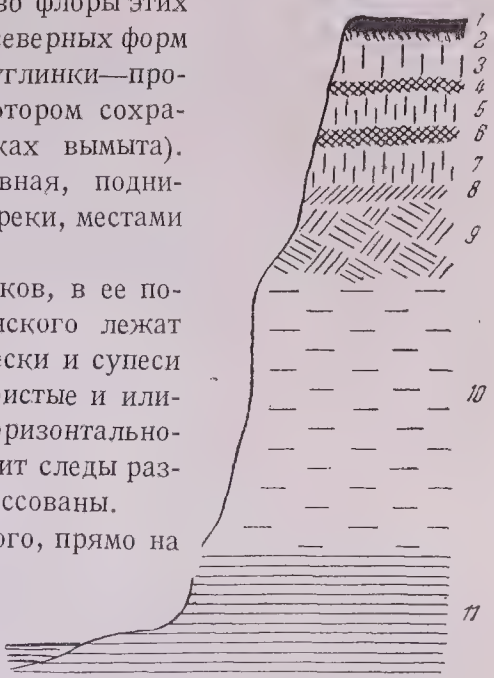


Рис. 100. Разрез четвертичных отложений левого берега р. Иртыша у Тобольска (по Сукачеву).

1 — почва; *2* — делювиальный суглинок; *3* — лёссовидный суглинок; *4*, *6* и *8* — гумусированные слои суглино-супесей; *5* и *7* — облёссованные суглино-супеси; *9* — косослоистые пески; *10* — тонкослоистые облёссованные супеси и пески; *11* — сизые суглинки.

thes trifoliata, чешуйки и плоды *Betula verrucosa* и *B. pubescens*, плоды *Bidens tripartis*, чешуи *Betula nana*, листочки *Salix polaris*.

Еще выше залегают слоистые суглино-супеси с тремя гумусированными слоями (средний наиболее интенсивный, верхний и нижний иногда слабо заметны); под двумя верхними — слой в 1—1.5 м желтовато-серого суглинка или супеси, более или менее ясно облёссован.

В самом верху залегает лёссовидный суглинок, а на нем слоистый суглинок и почвенный слой. Рис. 100 показывает разрез у Тобольска, где сильно развиты тонкослоистые суглинки и супеси, отделяющие сизые суглинки от косослоистых песков и отсутствующие на рис. 99, представляющем разрез северного района. Эти разрезы дают понятие об истории местности в четвертичное время. Сизые суглинки, продукт размыва третичных отложений, отлагались в предледниковых водоемах в виде слабо проточных озер, окруженных хвойными лесами из ели, пихты, кедра, сосны, березы с примесью кустарников ивы, ольхи, березы; растительность имела несколько более северный облик, чем теперь. В следующую эпоху эта толща подверглась некоторому размыву, т. е. осушилась, а затем на ее поверхность отложилась в южной части района толща тонкослоистых песков и супесей без древесных остатков. Это, повидимому, отложения вновь образовавшегося, но менее значительного озера. Облёссованность этой толщи сверху говорит о сухом климате, наступившем после исчезновения этого озера. Можно думать, что сизые суглинки соответствуют первой эпохе оледенения, когда ледниковый покров был еще далеко на севере, но уже подпрудил Иртыш и Обь, а тонкослоистые пески образовались во время его отступания и в межледниковую эпоху. Косослоистые пески с древесиной и полярной флорой—флювио-гляциальные отложения второй эпохи оледенения; с ледникового покрова приносились галька и валуны, т. е. потоки направлялись с С на Ю, воды Иртыша и Оби не были подпружены, а стекали на Ю по Тургайскому проливу. Но более правильная слоистость этих песков в южном районе и целые прослои древесины в них как будто говорят о водоеме озерного типа или обширных разливах реки.

Вышележащие слоистые суглинки-супеси с тремя гумусированными слоями также являются водными отложениями и скорее спокойного озера, три раза осушавшегося до состояния болота, а, судя по облёссованию под двумя верхними слоями, даже дважды совершенно высохшего. С у к а ч е в склонен считать это результатом частичных колебаний климата во время одной из межледниковых эпох. Но в таком случае на время последней ледниковой эпохи останется только образование верхнего лёссовидного суглинка, а на время послеледниковой — покровного делювиального суглинка и почвы; при таком толковании мы получим три эпохи оледенения: в первую отложились сизые суглинки, во вторую—косослоистые пески, в третью — верхний лёсс.

Если же принять, что верхние слоистые суглинки-супеси образовались во время сокращения вюрмского ледника, прерывавшегося, как известно,

субэпохами наступания (гумусированные слои могут соответствовать субэпохам отступания), тогда мы получим в этой местности только две эпохи — рисс (сизые суглинки) и вюрм (косослоистые пески). Таким образом в толковании разрезов по Иртышу еще много гадательного, что признает и Сукачев (**1932 г.**, 359—366 и **1933 г.**, 165—178).

Громов в 1929—1930 гг. исследовал среднее течение р. Оби, от устья р. Вах до устья р. Иртыша, и прилежащую местность на С по низовьям рр. Черной и Агана и на Ю по всему бассейну р. Юган, посетил также некоторые обнажения по р. Иртышу вниз от Тобольска. Он дает описание ряда обнажений четвертичных образований по р. Оби и Югану: по происхождению и литологическому составу они представляют конечно-моренные и камовые образования, флювио- и озерно-гляциальные, также типично-аллювиальные отложения. Последние развиты преимущественно по долинам рек, главным образом Оби, слагая вторую террасу; остальные — на междуречных плато и в небольших депрессиях доледникового рельефа. По возрасту он выделяет: 1) предледниковые (?) пески; 2) собственно ледниковые — рисские (?) морены, валунно-галечные отложения на плато; 3) межледниковые или интерстадиальные (ледниковый элювий и флора); 4) отложения последнего (вюрмского) оледенения (вторая речная терраса) и 5) послеледниковые (пойма, торфяники) (**1934 г.**, 16, 17).

Таким образом, Громов принимает только две ледниковые эпохи. По составу он различает следующие категории отложений:

1) Синие или зеленые слоистые глины, мощностью до 40 м, развитые по всему бассейну р. Югана, где они слагают междуречные пространства. Громов считает их возраст проблематичным, может быть даже третичным. Но нельзя ли их сопоставить со слоистыми сизыми суглинками схемы Сукачева в качестве предледниковых отложений?

2) Кварцевые пески, нередко чистые, хорошо промытые, иногда обладающие косой и диагональной слоистостью, без фауны. Они залегают, повидимому, на сильно размытой поверхности глин, местами опесчаненных и, возможно, расклинивающихся песками. Они развиты в сев. части района, где непосредственно прикрыты мореной. Громов называет их подвалунными песками. Их можно сопоставить с косослоистыми песками схемы Сукачева, который считает их флювио-гляциальными образованиями. Оба определения не противоречат друг другу; в качестве флювио-гляциальных они отлагались впереди наступавшего ледникового покрова, а затем, на правом берегу р. Оби, были покрыты надвинувшимся на них льдом.

3) Валунные пески к С от р. Оби и валунные суглинки к Ю от нее. Это морены максимального оледенения, большею частью уже перемытые (при отступании ледника, в межледниковую и последнюю ледниковую эпохи) и превращенные в поля валунов и гальки на водораздельных и междуречных плато или включенные в пески и суглинки небольшой мощности в качестве позднейших флювио-гляциальных и аллювиальных

образований. Хорошо сохранившиеся морены напора наблюдаются у Самарова на р. Иртыше и у юрт Еутских на р. Юган. О составе валунов уральских и сибирских уже сказано выше.

4) Различные пески, супеси и суглинки, неправильно переслаивающиеся друг с другом, волнисто- или косослоистые, с прослоями или линзами глин, горизонтами гальки, иногда валунчиков; они слагают вторые террасы и представляют озерные и частью озерно-ледниковые образования. В ряде обнажений они описаны (табл. XXVIII, фот. 56), но разделения их по возрасту Громов не дает. Очевидно, это отложения межледниковые, ледниковые последней эпохи и послеледниковые.

5) Торфяники осоковые или моховые, мощностью редко более 2 м, иногда разделены горизонтом из крупных деревьев. Обычно залегают в небольших плоских депрессиях второй террасы, но в результате боковой эрозии, суффозии и оползней оказываются иногда в пределах современной поймы и даже на дне русла реки.

Восточнее в районе левобережья р. Оби по ее притокам Васюгану, Чижапке, Парабели и Чае Драницын наблюдал однообразную песчано-глинистую толщу четвертичных отложений, но с правильным горизонтальным наслоением, причем пески чаще подстилают глины, нередко же переслаиваются с ними или покрывают их.

В песках нередко встречаются гравий, галька, и даже валуны до нескольких пудов, обыкновенно в виде тонкого прослоя, реже вкрапленные; они обычно плохо окатаны, представляют гранит, кварц, глинистые сланцы; иногда валуны весьма крупные например, кварца на Кенге, «священный» валун гранита на р. Тайковой [очень угловатый и весом в 80—100 кг, судя по фотографии (табл. XXIX, фот. 58)]. Мощность толщи от 10 до 45 м над уровнем воды. Весьма часто попадаются кости мамонта, носорога и пр., большей частью вымытые водой, но местами и в берегах, обычно несколько выше уреза современной полой воды, а также и в верхних слоях; раковины найдены только в одном месте — на р. Оби в верхнем слое яра (**2194а**, 5—7).

В подробном отчете Драницын сообщал, что пески преобладают в сев.-вост. части Нарымского края; среди песков встречаются углистые прослои, погребенные слои торфа, например по р. Кенге. Те же отложения распространены в сев. части б. Каинского у., по р. Таре и Тартасу; здесь также попадается галька, но более мелкая, чем в Нарымском крае. Часто из песков торчат целые стволы деревьев, а в илистых прослоях попадаются остатки древесины и огромное количество мелких раковин *Succinea putris* и *S. putris* var. *elegans*, *Limnaea palustris*, *L. ovata* var. *fontinalis*, *Planorbis glaber*, *Valvata piscinalis*, *Sphaerium rivicola*, принадлежащих к ныне живущим видам по определению Богачева.

Драницын считал, что это отложения больших озер, но с заметным движением воды, а валуны и галька не местного происхождения,

хотя и не принесены речным льдом (**2322**, 66, 67). Эдельштейн отнес нарымские отложения к флювио-гляциальным (**1926 г.**, 41). Ильин, описавший подробно отложения Нарымского края, дал следующее деление их, в котором они сопоставлены с ледниковыми эпохами Зап. Европы:

1. Нижняя серия — слоистая толща песчано-глинистых ленточных и речных отложений с растительными остатками и прослоями гальки в белых речных песках. Миндельская ледниковая эпоха.

2. Средняя серия — слоистая толща песчано-глинистых сапропелитовых пород с убывающей кверху слоистостью, нередко увенчанная горизонтом легкого коричневого сапропеля, отлагавшегося уже в условиях спокойно умиравших водоемов, переставших заноситься песчано-глинистым материалом. Миндель-рисская межледниковая эпоха.

3. Верхняя серия — неслоистые глины и суглинки; местная морена, переработанная льдом из верхних горизонтов нижних толщ и затем более или менее перемещенная им; местами морену замещают флювио-гляциальные пески, супески, суглинки. Реже — озерные отложения. Рисская ледниковая эпоха. Сверху морену покрывают ее дериваты — элювий, делювий (**1930 г.**, 22, 23).

На основании этого деления нужно думать, что, по мнению Ильина, миндельский ледниковый покров не доходил с С до Нарымского края, в пределах которого отлагались флювио-гляциальные и речные осадки. В миндель-рисскую эпоху край представлял большие озера (или озеро), постепенно заполнявшиеся наносами и, наконец, превратившиеся в болота. Рисский ледник надвинулся на край и оставил морены из взрытых им озерных отложений, а также флювио-гляциальные и озерные осадки. Но рисс-вюрмской и вюрмской эпохам, а также послеледниковой приписано только образование элювия и делювия и, конечно, врезание речных долин, которых в этом крае насчитывают три, кроме пойменной. В наносах всех трех обских надлуговых террас найдены кости крупных млекопитающих; в основании верхней террасы р. Томи, у Томска, нашлись остатки скелета мамонта со следами употребления частей его тела в пищу современным ему человеком (Кащенко, **2610**, Кузнецов, **2819**). На месте размытого обвала третьей террасы р. Оби у с. Колпашева — зуб мамонта, а у с. Молчанова, в поверхностной толще — целая коллекция костей, среди которых Рыжков определил мамонта, носорога, лошадь, зубра, овцебыка, барана, лося, оленей (*Cervus euriceros, C. maral, C. tarandus fossilis*), медведя, пещерную гиену (Ильин, **1930 г.**, 110).

Сукачев, изучавший среднее течение р. Оби и ее левые притоки в 1931—1934 гг., в последнем кратком отчете указал, что по среднему и верхнему течению р. Васюгана имеются выходы отложений неогена (плиоцена, может быть миоцена) со спрессованной древесиной (см. гл. XIII), но в нижнем течении р. Васюгана и по р. Оби вверх от с. Висков яр (в 30 км ниже устья р. Тым) обнажаются только четвертичные слои. Самые нижние в виде песков и плотных глин с обильными остатками древесины образованы потоками речного характера в то время, когда здесь была обильная растительность из хвойных деревьев, растущих и ныне;

арктические формы отсутствуют. Вышележащие слои содержат меньше древесины и остатки арктической растительности; условия сделались более суровыми, хотя леса еще не исчезли, но поредели. Водоемы, в которых отлагались эти осадки, отличались более спокойным характером. Затем следует эпоха более сплошного покрытия водами, отложившими суглинистые и супесчаные образования, которую сменила эпоха тундрового климата, водоемы высохли, развилась вечная мерзлота, обусловившая те сильные перемещения и перемешивания в верхних слоях отложений, результаты которых Ильин истолковал как морену. В следующую сухую и теплую эпоху имело место облёссование отложенных водою суглинков (**1935 г.**, 166—168). Таким образом здесь представлены доледниковые, ледниковые (флювио-гляциальные и озерные) и послеледниковые отложения, а оледенение как будто считается только однократным.

Высоцкий считал все эти отложения, слагающие низменность от широты среднего течения р. Оби на Ю до линии Ялуторовск — Ишим — Пустынное — Каинск, доледниковыми озерными и речными, образовавшимися в связи с увеличением атмосферных осадков (**2107**, 80). Вышеприведенные новые данные показывают, что мы находим здесь разнородные отложения доледниковые, ледниковые, по крайней мере двух эпох, межледниковые и последниковые речного, озерного, болотного, флювиогляциального и ледникового образования. Эдельштейн в очерке Обь-Иртышского района отметил, что от самых условий происхождения этих отложений зависит их большая изменчивость и пестрота, почему обнажения на склонах долин далеко не всегда могут дать правильное представление о составе и строении соответствующих образований в междуречных пространствах (**1932 г.**, 23).

Ильин в новейшем очерке границ оледенения в области среднего течения р. Оби сообщает много данных о среднем и нижнем течении р. Чулыма, ярах по р. Оби и низовой р. Васюгана, но не дает сводных разрезов, а в заключение ограничивается следующими выводами: «границы оледенений в Зап. Сибири выявились в ее топографии столь своеобразно и четко потому, что коренные породы глубоко скрыты под мощной толщей четвертичных образований. Оледенения не сопровождались поднятием обширных глыб на севере страны подобно Фенно-Скандии в Европе: в Зап. Сибири арктическая область постепенно расширялась за счет низменности, соединяя в сплошной ледяной щит ее разрозненные оледеневшие водоразделы; часто климатические факторы преобладали над прочими. После минделя вода и лед работали преимущественно над рыхлой корой выветривания. Только льдам бюля удалось докопаться до каменных пород, и его морены приносили и валунный материал, черпая его как из коренного ложа, так и из накоплений древних ледников, двигавшихся в Зап. Сибирь из высокогорных арктических стран, от которых сохранились теперь только острова на молодом северном полярном море — Новая Земля, Северная Земля и ряд более мелких. Морены рисса I и II и вюрма I, в отличие от

позднейших, носят ярко выраженный местный характер и потому лишены валунов, что облегчало их разрушение в жаркие межледниковые эпохи. Каждая из границ оледенений сопровождается тектонической ступенью, создавшейся благодаря погружению ледниковой зоны и изостатическому поднятию внеледниковой. На приложенной карте граница оледенения рисс I проведена немного севернее железной дороги Омск — Ачинск, рисс II — приблизительно вдоль 58° с. ш., вюрм I и превюрм — от верховий р. Б. Югана через Нарым на р. Оби до Анцыферова на р. Енисее и вюрм II (бюль) — через устье р. Вах и верховья р. Тым (1934 г.)».

В этих выводах И л ь и н а, конечно, много спорного. Почему морены рисса I и II и вюрма I должны были иметь ярко выраженный местный характер и отличаться отсутствием валунов? Ледниковый покров в район Чулыма надвигался со стороны Енисейского кряжа и высот сев. части Среднесибирской платформы и Таймырского края, достаточно богатых выходами коренных пород, и даже если последние в течение третичного периода покрылись толстой корой выветривания, то ледниковые покровы минделя [и гюнца(?)] должны были в значительной степени уничтожить ее. Поэтому трудно допустить, что морены позднейших оледенений были совершенно лишены валунов, за исключением самого последнего — вюрм II. Кроме того, этот вюрм II не является самостоятельным ледниковым покровом, отделенным от вюрм I межледниковой эпохой, исчезновением льда и обнажением земной поверхности, а только фазой нового наступления несколько сократившегося покрова; следовательно, вюрм II мог получить свои валуны только из льда вюрма I, и тогда приходится спросить: почему последний не доносил их сам до своих конечных морен? Непонятно также, как могли сохраниться до сих пор тектонические ступени вдоль границ оледенений, обусловленные поднятием внеледниковой зоны, допуская даже, что такое поднятие действительно произошло. Изостатическая компенсация происходит очень медленно и с большим опозданием, и при несомненном перемещении южной границы льда взад и вперед при отступании и наступании покрова каждой эпохи нельзя себе представить, чтобы могла образоваться достаточно резкая тектоническая ступень. Слишком прямолинейно проведены на карте И л ь и н а границы оледенений; они должны несколько выдвигаться на Ю в депрессиях и отступать на С на водоразделах. В общем показанные им границы рисс I и II приходится считать весьма спорными вообще, а границы вюрм I и II, приблизительно соответствующие данным Г р о м о в а для бассейна р. Юган, скорее считать границами максимального оледенения, т. е. рисс I и II.

Чтобы показать, что называет И л ь и н безвалунной мореной, приведем его описание обнажения Вязков яр на левом берегу р. Оби ниже устья р. Тым, достигающего 39—42 м высоты над осенним уровнем воды (снизу):

1. Речные пески светлые и почти белые с буро-ржавой полосчатостью косой и горизонтальной, вверху с прослойками гравия и древесных остатков (кусков корней и стволов сосны, ивы и др.). Видимая мощность 2—3 м.

2. Глины водоупорные серо-сизые, неравномерно-слоистые, с редеющими пропластками песка; они образуют структурную террасу 4—5 м.

3. Серые глины, переслоенные песками, до 8 м.

4. Глины резкослоистые с прослоями глинистых окатышей и слоями от нескольких см до 1 м и более ленточных глин, в которых чередуются слои в 1—2 мм белой песчаной пыли и серого ила. Ленточные глины местами переслаиваются с крупными пластами глин, состоящих из гнезд пестрого материала, которые надо считать отложившимся на дне водоема моренным материалом, упавшим со льдин. Это — миндельские водно-ледниковые осадки, 10 м.

5. В верхних горизонтах глин — слои тонкопесчаного и пылеватого материала; местами примесь сапропелевого; выше переходят в глины и суглинки, перемежающиеся с песками, 4 м.

6. Рисская морена безвалунная, внизу содержащая разнообразные куски пластов глин и извилистые включения песчаного материала, заимствованные из нижележащей толщи; выше порода довольно однородная стальносерая и серо-ржавая с разнообразными гнездами разнородного материала. Мощность морены вместе с вышележащими песками речного типа, переслаивающимися с террасовым серым аллювио-делювием, около 8 м.

7. Плащ глинистого и суглинистого делювия, вверху подзол.

Нужно отметить, что Ильин немного южнее этого Вязкова яра и устья р. Тым проводит границу вюрма I; поэтому позволительно спросить: где же в описанном яру отложения морены этой эпохи, а если их нет, то почему? Обращает на себя внимание ничтожная мощность слоев глины и песков, всего 4 м, отделяющих миндельские ленточные глины от рисской безвалунной морены, едва ли соответствующие очень продолжительной миндель-рисской эпохе (**1934 г.**, 40, 41). Обнажение Вязкова яра одно из немногих, описанных у Ильина более подробно; морены разного возраста, встреченные в других местах, описаны еще менее отчетливо; хороших рисунков, изображающих береговые разрезы, совсем нет (приведенные на стр. 11 хорошими считать нельзя); главное место занимают рассуждения автора, касающиеся четвертичной истории страны, не подкрепленные точными фактическими данными, и характеристики почв.

Дементьев недавно описал рельеф бассейна р. Вах и найденные в нем отложения, среди которых различает доледниковые древние пески, предледниковые глины, слоистую морену эпохи максимального оледенения и послеледниковую покровную суглинисто-супесчаную толщу. Он нашел остатки перемытой морены, пролегавшей наискось через долины р. Вах, и двух ее правых притоков выше пос. Ларнак с почти широтным простиранием. Изложена история развития бассейна в четвертичное время (**1934 г.**).

Рагозин недавно описал местность вдоль проектируемой железной дороги Ачинск—Енисейск, но не характеризует подробнее четвертичные отложения, ограничиваясь общей характеристикой геоморфологических районов. Он принимает три ледниковые эпохи: первое покровное оледе-

нение оставило морены, давшие исходный материал для базального конгломерата и кроющих его песков, суглинков и глин, созданных межледниковой эрозией в южн. части района. Вторая эпоха оставила безвалунную морену; южн. граница ее проходит у д. Сучковой немного севернее г. Ачинска. Третьей эпохе приписаны размыв приподнявшейся страны и образование вместилищ для VI террасы с отложением на их дне аллювия из галечников, песков, суглинков, глин и зандровых отложений на водоразделе Тыя—Б. Кеть. Из этого указания можно заключить, что южная граница последнего оледенения предполагается около 58° с. ш. Послеледниковой эпохе приписано 7 опусканий местности и столько же поднятий, обусловивших образование шести речных террас. В общем исследователь как будто согласен с Ильиным (**1936 г.**, 24—30). Хотя он упоминает, что миндельская морена дала материал для базального конгломерата, т. е. не была безвалунной подобно рисской, но из указания, что этот конгломерат развит в южн. части района, нужно сделать вывод, что эта морена оставлена ледником, двигавшимся с юга, т. е. из Кузнецкого Алатау; приходится думать, что южн. граница сев. миндельского ледника пролегает, очевидно, где-то севернее описанного района и что этот ледник не имел отношения к истории развития района.

В общем можно констатировать, что для севера Западносибирской низменности, от Урала до Енисея, уже установлена достаточно твердо одна ледниковая эпоха, оставившая валунные морены у Самарова на р. Иртыше, у Еутовских юрт на р. Юган, по р. Вах и в верховьях р. Тым. Эти морены скорее всего принадлежат максимальной эпохе, т. е. риссу. Что же касается оледенения эпох минделя и вюрма, которое, судя по Европе, было слабее рисса, то границы его распространения и характер морен приходится считать еще спорными, требующими дальнейших, более тщательных исследований. Выяснена разница в составе каменного материала, который ледники максимальной эпохи приносили, с одной стороны, с Урала, с другой — с севера Сибири, и намечена граница стыка этих покровов немного восточнее нижнего течения р. Оби. Не решен вопрос, обусловил ли этот стык полное прекращение стока вод, подпруженных в огромное озеро Иртыша и Оби, на север и поворот этого стока на юг по Тургайскому проливу, в котором соответствующие речные отложения еще не найдены и не описаны. Не решен также вопрос о возможности самостоятельного развития ледникового покрова на низменности между рр. Обью и Енисеем и на п-овах Ямал, Тазовском и Гыданском и его движения на юг к среднему течению р. Оби. Этот вопрос я поднял в своем очерке (**1931 г.**, 93), где доказывал возможность движения ледника на юг при условии значительной мощности льда и отметил, что форма устьев рр. Оби, Таза и Енисея в виде эстуариев говорит о прежнем более высоком положении всей этой низменности, погрузившейся во время большой бореальной трансгрессии, т. е. после эпохи максимального оледенения. Может быть, именно этот ледниковый покров, который назовем Тазовским, двигав-

шийся с обширной равнины, лишенной выходов коренных пород, отложил «безвалунные морены», которые описывает Ильин, а валунные, найденные на рр. Югане, Вахе и Тыме, оставлены Таймырским ледником, достигшим этой местности потому, что сев. низменность перед бореальной трансгрессией сильно опустилась и уже не могла служить центром значительного оледенения в следующую эпоху. Но в таком случае валунные морены принадлежат не риссу, а вюрму, и рисские безвалунные морены Тазовского ледника нужно искать южнее; это согласуется с данными Ильина о южн. границе рисс I и II. Эти вопросы стоят еще на очереди. [1]

Переходим теперь к северной части Среднесибирской платформы между рр. Енисеем и Леной. К тому, что сказано в моем очерке об оледенении этой местности (**1931 г.**, 52—55), можно прибавить следующее: я проводил южн. границу максимального оледенения несколько севернее р. Подкаменной Тунгуски. Урванцев в последнем очерке проводит ее южнее этой реки, так как по р. Дубчас, притоку р. Енисея, разведочная партия встретила валунные суглинки под 61° с. ш.; он полагает, что граница, согласно С. Обручеву (**1932 г.**, 49 и 185), может лежать еще южнее — под 58°, захватывая нижнее течение р. Ангары, и в таком случае Таймырский ледник сливался с ледниками Енисейского горста, признаки которых указал Молчанов. Урванцев указывает, что севернее Подкаменной Тунгуски валунные суглинки наблюдаются во многих местах района, но особенно большим развитием пользуются в депрессии, протягивающейся от р. Енисея на ВСВ к Хатангской губе и отделяющей хр. Бырранга от высот платформы. Валунные суглинки максимальной эпохи перемыты здесь бореальной трансгрессией, а морены последней эпохи образуют гряды 50—100 и более метров высоты, почти широтного простирания, и прослеживаются на сотни километров; такие гряды слагают водораздел между В. Таймыром и Дудыптой, тянутся на 200 км и достигают 150 м над тундрой. На всей территории горных высот Таймырского края оледенение резко выражено и рельефом, и отложениями (**1935 г.**, 132, 133). Обширное развитие следов оледенения в районе озер Лама и Глубокое на сев. окраине платформы подтвердил Суслов в подробном очерке геоморфологии района Норильских озер. Последнее оледенение, по его данным, имело уже характер долинного. Его морены залегают на высоте от 60 до 250 м над уровнем озер (**1935 г.**, 119—174).

Аллер в очерке постплиоцена п-ова Челюскина (**1936 г.**, 314—337) указывает, что морены раннего оледенения встречены у мыса Вега, где залегают в основании разреза морских отложений в виде серых суглин-

[1] Урванцев полагает, что 200-метровая изобата Ледовитого океана представляет вероятную границу ледниковой суши и показывает ее на своей карте, на которой видно, что в таком случае Новая Земля и Карское море представляли в максимальную эпоху еще северную часть суши Западносибирской низменности (**1935 г.**, 131).

ков с прослоями песка с большим количеством гальки и щебенки различных пород (представляющих частично перемытую морену), а морены позднего оледенения очень распространены в районе горы Гранитной; здесь они представляют боковые морены в виде удлиненных гряд, вершины и склоны которых усеяны валунами различных пород, галькой и щебенкой. В районе долины Бурь сохранились передняя, боковые и конечные морены. В этой долине имеются и флювио-гляциальные отложения — песчаные неправильно слоистые зандровые поля у небольших конечных морен. К той же категории можно отнести галечники и пески в районе горы Леди Херберт. Эрратические валуны пользуются самым широким распространением почти по всему полуострову, представляя главным образом гранитные породы; часто валуны венчают гребни морен, например, в районах горы Гранитной и залива Дика. Примерные мощности ледниковых отложений в грубой схеме разреза постплиоцена Аллер дает для раннего оледенения 2—5 м, для позднего 5—10 м и отмечает, что, по Урванцеву, в Таймырском крае верхние валунные суглинки налегают на отложения морской трансгрессии с резкой границей, тогда как последние переходят в нижние валунные суглинки весьма постепенно. Это вполне понятно, море, наступая на опускавшуюся страну, размывало нижнюю морену, переотлагая ее материал. Отметим еще, что Аллер полагает, что второе оледенение немногим уступало первому по размерам и распространялось далеко за пределы Таймырского края и что после его сокращения и второй трансгрессии была еще эпоха поднятия, похолодания и частичного оледенения, может быть превышавшего современное оледенение Новой и Северной Земли. Центром оледенения второй эпохи была Северная Земля, еще соединенная с материком; на п-ове Челюскина ледниковые долины выпахивания, боковые морены, шрамы и борозды направлены с С и ССВ на Ю и ЮЮЗ; у бараньих лбов соответственно пологи северные и северо-восточные склоны и круты юго-западные.

На Северной Земле, по исследованиям Урванцева и Ушакова, все три острова еще в настоящее время несут ледники; сев. остров Комсомолец почти весь покрыт льдом в виде куполообразного щита, часто доходящего до берега моря; на более свободной от льда низменной сев. части острова имеется еще обособленный маленький купол. Средний о. Октябрьской революции представляет 4 обособленных друг от друга ледниковых щита на более возвышенных частях; они занимают в общем меньше половины площади острова и редко доходят до берега моря. Южн. о. Большевик имеет только два ледниковых купола (более крупный на зап. половине), занимающих меньше четверти площади; только западный дает два небольших ледника, спускающихся к морю. Абс. высоты островов: северного до 500 м, среднего 600—675 м и южного 400—500 м. Четвертый небольшой о. Пионер в зап. части архипелага, отделенный от среднего острова проливом Красной Армии, имеет также ледяной щит,

не доходящий до моря. Мощность ледниковых покровов едва ли больше 200 м на сев. острове и меньше на остальных. Современное оледенение — остаток прежнего, несравненно более мощного, когда острова еще не были отделены от материка и являлись главным центром ледникового покрова. Слабое современное оледенение Северной Земли, несмотря на положение между 78 и 81° с. ш., объясняется небольшим количеством атмосферных осадков, едва ли превышающим 200 мм в год (Урванцев, **1935 г.**, 334—353).

На нижнем течении р. Н. Тунгуски, по наблюдениям Шорохова, Верхоланцева, Попова и Мельникова (**1933 г.**), речные террасы, которых насчитывается не менее трех на высоте 80 м, 50 м и 20 м, сложены исключительно из несортированного материала, начиная от глыб до 2 м в диам. и кончая суглинком; в нем преобладают траппы, к которым примешаны песчаники, аргиллиты, известняки, метаморфические породы, руды, куски каменного угля; галька обычно хорошо окатана, валуны со сглаженными углами. Исследователи считают эти отложения ледниковыми. Террасы значительно размыты, но местами тянутся вдоль реки более 10 км, достигают часто больше 1 км в ширину (35, 36).

В районе между Хатангской и Анабарской губами Емельянцев отметил только ископаемый лед, нередко с прослойками торфа, обычно залегающий между постплиоценом [морским (?)] и современными отложениями. Южнее, в верховьях р. Попигай, в сев.-зап. части Анабарского массива, Рожков видел морены. В верховьях р. Вилюя Дитмар отметил значительные следы оледенения в виде широких, до 25 км, корытообразных долин, валунных суглинков и эрратических валунов кислых и метаморфических пород, чуждых этому району (**1934 г.**). Зверев также говорит о корытообразной форме долин рек, притоков среднего течения р. Вилюя, например, р. Кемпендяй, и несоответствии их размеров современной гидрографической сети (**1925 г.**). С. Обручев при полете на аэроплане в Якутск обратил внимание на типичный моренный ландшафт местности на левом берегу р. Лены ниже ст. Покровской (**1929 г.**). Толмачев видел по р. Верхней Хатанге высокие террасы, сложенные из материала с шлифованными и изборожденными валунами, но считал это псевдоледниковыми явлениями (**3733**, 13). Зап. часть платформы в верховьях рр. Курейки, Хантайки, Хеты, Хатанги, Котуя, представляющая плато с высотами до 1 500 м под широтой в 68—70°, несомненно являлась центром крупного ледникового покрова, на что указывает обилие длинных и узких озер, очевидно, моренных или переглубленных льдом, и что подтверждают наблюдения Урванцева по нижнему течению р. Хантайки (**1929 г.**). В вост. части платформы только водоразделы между бассейном р. Вилюя, с одной — и бассейнами рр. Оленека и Хатанги, с другой стороны, а также в Анабарском массиве достигают свыше 800 м и могли быть центрами оледенения, как равно и хр. Прончищева и Чекановского, хотя и

не превышающие 500 м, но расположенные под 72—73°. Поэтому я в своем очерке предположил сплошное покрытие льдом почти всей этой части платформы, за исключением среднего и нижнего Вилюя и Ленско-Вилюйского водораздела, где могли быть развиты неподвижные фирновые поля, на развитии которых в низменных частях севера Якутии настаивал Григорьев. Последний, критикуя мои предположения (**1932 г.**, 40, 41), сомневается в значительном оледенении хр. Прончищева и Чекановского в виду их параллельности путям циклонов и ветров, приносящих зимние осадки, и полагает, что вообще в равнинных частях Сев.-Зап. Якутии были развиты неподвижные фирновые поля, а подвижный ледниковый покров или отсутствовал, или имел очень ограниченное спорадическое распространение (**1932 г.**, 37). Многочисленные озера и ледниковый ландшафт впадин являются результатом таяния ископаемого льда, представляющего остатки фирновых полей последнего оледенения и нацело промерзших озер, а не ледников, погребенные под наносами. Таким образом, вопрос о размерах, типе и числе оледенений вост. части Среднесибирской платформы остается еще открытым.

По сводке Сакса морены доходят на В до среднего течения р. Попигай, а восточнее тянется полоса флювио-гляциальных отложений. Это, повидимому, отложения ледника, двигавшегося с СЗ, из Таймырского края. В Анабарском массиве, между рр. Анабарой и Леной в хр. Прончищева, в низовьях р. Оленека и между последним и р. Анабарой исследователи не нашли следов оледенения. Но в устьях р. Анабары имеются флювио-гляциальные осадки, указывающие на близость каких-то ледников.

Моор, Рожков и Ткаченко не нашли на Анабарском массиве курчавых скал, шрамов, эрратических валунов и полагают, что этот массив находился вне области оледенения. Но его абс. высоты до 900 м и северное положение (70—72° с. ш.) заставляют сомневаться в этом и думать, что хотя бы в максимальную эпоху здесь должны были существовать небольшие ледники, оставившие незначительные морены, уничтоженные эрозией; в последнюю эпоху можно предполагать многолетние снежники, следами которых являются ископаемые льды, о которых упоминают эти исследователи (**1936 г.**, 24).

В верховьях р. Вилюя и на водоразделе между рр. Хатангой, Оленеком, Вилюем и Н. Тунгуской Дитмар нашел ясно выраженные признаки оледенения материкового типа. Приходится думать, что сюда доходил ледниковый покров центральной части Среднесибирской платформы (**1936 г.**, 12—14), что Сакс на своей карте оледенения не показал.

К В [от р. Лены я предположил для максимальной эпохи сплошное покрытие льдом всей страны, за исключением узких полос вдоль Лены, на сев. берегу Охотского моря, в долине р. Пенжиной, в Коряцком хр. и по берегам Камчатки. Позднейшие данные несколько изменяют эту картину. По сводке Урванцева ледники хр. Верхоянского не только спускались до р. Лены, но даже переходили на ее левый берег;

Чукотский полуостров был полностью скрыт под ледниковым покровом, кое-где спускавшимся и в море; в бассейне же р. Колымы ледники покрывали только часть Юкагирского плато, т. е. сев. часть этого бассейна была свободна ото льда, тогда как с Охотско-Колымского водораздела ледники спускались на Ю почти до моря (**1935 г.,** 133, 144). С. О б р у ч е в нашел в этой области признаки трех оледенений и считает наиболее мощным первое, вероятно конца третичного периода, предшествовавшее врезанию современных речных долин; ледники лежали на 350—450 м выше современного дна долин. Оледенение имело характер материкового и захватывало в бассейне р. Колымы хр. Гыдан и часть Юкагирского плоскогорья. При втором оледенении ледники спускались по долинам Омолона и Коркодона до высоты 500 м, достигали от 40—50 до 100 км длины и имели альпийский тип. Последнее оледенение захватывало только центральные части цепей и оставило морены в устьях долин на высоте около 800 м. Возможно, что это последняя стадия более значительного оледенения, (**1931 г.,** 50). С а к с в сводке данных об оледенении Сев. Сибири указывает что в хр. Тасхаяхтах хорошо выражены следы оледенения по наблюдениям нескольких исследователей, а севернее А т л а с о в видел широкое распространение ледниковых отложений и соответствующих им форм рельефа в южных отрогах хр. Полоусного, ледники которого доходили до р. Индигирки; отмечены явные признаки перерывов в оледенении. Последняя фаза имела альпийский характер. В хр. Кулар С е р п у х о в нашел следы оледенения. Янское нагорье (т. е. небольшие высоты бассейна р. Яны), по Х м ы з н и к о в у, было покрыто ледниками, но морен он не видел, что позволяет сомневаться в сплошном покрытии льдом. В хр. Орулган признаки оледенения выражены очень ясно, и Л а з а р е в насчитывает здесь два оледенения; в первую эпоху ледники, по Х м ы з н и к о в у, на зап. склоне смыкались в предгорьях в сплошной покров и доходили до р. Лены, на вост. склоне переходили за р. Бытантай; ледники второй эпохи оставили следы только в горных долинах. В хр. Харалах бесспорных следов оледенения нет, но некоторые исследователи полагают, что они уничтожены морозным выветриванием; во всяком случае нужно думать, что если было оледенение, то только первое (в виду небольшой абс. высоты). В вост. части хр. Верхоянского в максимальную фазу на зап. склоне ледники альпийского типа спускались до р. Алдана, а на восточном было оледенение скандинавского типа, распространение которого в Оймеконскую впадину еще не установлено; в последнюю фазу оледенение было приурочено исключительно к долинам (**1936 г.,** 8, 10, 11).

На основании всех этих данных приходится думать, что низменности севера этой области в низовьях рр. Яны, Индигирки и Колымы и при максимальном оледенении оставались вне пределов сплошного материкового покрова и, может быть, представляли поля неподвижных фирнов, тогда как некоторые возвышенности, как Св. Нос, хр. Полоусный, Пелевой, Алазейский и оба Анюйские являлись самостоятельными центрами оледе-

нения. Григорьев принимает в хр. Верхоянском четыре ледниковые эпохи, но и для максимальной не допускает покрытия ледниками Лено-Алданского плато, т. е. местности между Леной и нижним течением Алдана, указывая, что крайние морены не доходят до р. Алдана. На этом плато лежали только неподвижные фирновые поля (**1932 г.,** 33), как я и показал на своей карте.

Сакс обращает внимание на резкую разницу рельефа обоих склонов Орулгана и зап. части хр. Верхоянского; склоны к бассейну р. Яны имеют сглаженные формы, склоны к р. Лене — типично альпийские. Это могло быть связано с различием в типах и продолжительности оледенений, а также с разницей в уровне базиса эрозии. Но большое значение, вероятно, имело послеледниковое опускание долины Лены и поднятие зап. склона хребта (по Хераскову), что повлекло интенсивный размыв ледниковых отложений, образование глубоких долин-каньонов с эрозионными террасами до 300 м и создание на ленском склоне альпийского рельефа (**1936 г.,** 10, 11). Я полагаю, что опускание долины Лены могло иметь место уже в межледниковую эпоху, если остатки моржа и раковины *Mytilus edule* на р. Вилюе соответствуют ей.

В южн. части хр. Верхоянского, в бассейнах рр. Аллах-юны и Юдомы, по новым данным разведочной партии Столяра 1934 г., признаки древнего оледенения обильны и разнообразны. Водораздельные массивы, достигающие 2000—2200 м абс. высоты, часто сложенные из гранитов, сильно расчленены и имеют альпийские формы, обилуют карами, часто с каровыми озерами; нередки висячие долины; долины рек имеют форму трогов, начинающихся в карах, завалены боковыми и конечными моренами, огромными эрратическими валунами. В районе до сих пор обилуют наледи, достигающие целых километров в длину; в верховьях рек нередки случаи скрадывания водоразделов. Имеются, по крайней мере, две ледниковые террасы (из рукописного отчета).

В хр. Тас-кыстабыт, по наблюдениям экспедиции Одинца 1933 г., признаки оледенения весьма обильны и ясны в виде морен, бараньих лбов с шрамами, каров, висячих долин, громадных эрратических валунов гранита на склонах сланцевых гор вдали от массивов; много озер моренного типа, например, на водоразделе Индигирка — Колыма, среди глыб гранита. Признаки оледенения поднимаются до высоты 1800 м и спускаются до 500 м в долине р. Неры. Развиты террасы в 1—3 м, 10—12 м, 20—25 м, 60—70 м (плохо выраженные), почти везде 100—120 м, особенно по р. Нере, где имеется еще терраса около 200—220 м; на них нередки крупные глыбы гранита.

Подробный очерк оледенения Охотско-Колымского края дали Скорняков и Тупицын (**1936 г.,** 52—60), различающие здесь четыре ледниковые эпохи и описывающие характер и отложения каждой из них; первые две эпохи создавали очень крупные ледники, покрывавшие не только высшие части страны, но и средне- и мелкогорье, тогда как две

последние характеризуются ледниками альпийского и предгорного (аляскинского) типов, хотя в предпоследнюю ледники частично захватывали еще средне- и мелкогорье и оставили огромные морены. Морены последней эпохи не спускаются ниже 550—800 м абс. высоты. Эти исследователи упоминают также современные временные леднички Охотско-Колымского водораздела, достигающие площади примерно 100×50 м и расположенные в верховьях конусов осыпей; они создают миниатюрные конечные морены и летом сокращаются до минимума (58). Подобный же тип оледенения можно предполагать в ледниковые эпохи на всех средних и малых высотах севера Сибири, не охваченных сплошным покровом, и неудивительно, что после таких ледничков не осталось заметных следов.

Сакс в сводке об оледенении севера Сибири отмечает, что в Северо-анюйском хребте Вакар описывает отложения долинных ледников второго оледенения и условно выделяет первое. В верховьях р. Омолона и в хр. Гыдан морены второго оледенения описал Бобин; на сев. склоне ледники имели характер промежуточный между скандинавским и альпийским, на южном — типично альпийский, и доходили до берега моря, занимавшего в это время низменность Гижиги. В хр. Черского Нерское плоскогорье, по Зонову, было покрыто льдами, но на С от этого хребта ледники не заходили далеко, и в Момских горах Зонов не нашел следов оледенения, хотя Чирихин упоминает о бывших ледниках. Ожогинская низменность не была покрыта льдом, как и все пространство к С от нее до Ледовитого океана. Сплошное покрытие льдом Оймеконской впадины также сомнительно. На Юкагирском плато следы оледенения не обнаружены. На о. Врангеля Кальянов обнаружил многочисленные следы деятельности льда. Ископаемые льды побережья Ледовитого океана возникли за счет снежного покрова, накопившегося во время ледниковой эпохи, и постепенное таяние этих льдов привело к образованию многочисленных озер (**1936 г.**, 6, 7).

В сев.-вост. части Чукотского полуострова ледниковые отложения, по наблюдениям Исакова, представлены главным образом моренами, реже флювиогляциальными песками и эрратическими валунами. Морены встречены как в долинах рек, так и по берегам Мечигменской губы и залива Лаврентия, где слагают обрывы до 15—20 м высоты. Флювио-гляциальные пески найдены в двух местах на сравнительно высоком уровне, мощностью не менее 10 м, под моренами в обрывах террас. Но различить образования обеих предполагаемых эпох оледенения не удалось. Можно только думать, что эрратические валуны, встреченные на разной и значительной высоте на водоразделах, принадлежат максимальной эпохе, когда ледники покрывали всю страну и имели покровный характер. Морены этой эпохи частью размыты в междуледниковое время, частью скрыты под моренами последней эпохи, когда ледники были долинного типа. Центры последнего оледенения приурочены к хребту, окаймляющему с С Колючинско-Мечигменскую депрессию: с него ледники спускались в обе стороны. М. А. Пав-

л о в, изучавший район залива св. Креста, полагает, что морены прибрежной тундры принадлежат максимальной эпохе, а морены у предгорий на высоте 100 м над уровнем моря — последней. Сглаженные формы гор в глубине страны, вероятно, обусловлены ледниками максимальной эпохи (1937 г.). У р в а н ц е в сообщает, что С е р п у х о в принимает четыре ледниковые эпохи на Чукотском полуострове, причем первая была максимальной, и льды покрывали почти все возвышенности нацело, оставляя кое-где только нунатаки в виде высших вершин; центров оледенения было много, так как рельеф был уже расчленен. Следующие оледенения были существенно альпийские и приурочивались к долинам, ледники оставили морены на высотах от 300 м почти до уровня моря, шлифованные скалы, бараньи лбы (1935 г., 140). С а к с в геологическом очерке Чукотского края отмечает, что почти во всех горных системах имеются следы недавней ледниковой деятельности, но вопрос о повторности оледенений остается еще открытым. Определенно ясно последнее наступление льдов, носившее в основном альпийский характер и сопоставляемое с поздневисконсинским оледенением Аляски. Его следы отмечены многими исследователями; морены приурочены к древним ледниковым долинам и местами прослеживаются до берега моря. Наиболее широко развиты они на севере края, где нередко достигают большой мощности и слагают дно многочисленных долин. По мнению части исследователей, альпийской фазе предшествовала более древняя, когда весь северо-восток Азии был покрыт материковым льдом; отложения этой фазы почти целиком уничтожены трансгрессией и эрозией, и ее существование предполагается на основании рельефа в горах и редких эрратических валунов. Покровный характер этой фазы вызывает сомнения С а к с а, который считает более правильным думать, что она немногим превышала альпийскую фазу и ледники сливались в более значительные покровы, быть может, только в предгорьях (из рукописи).

Относительно Анадырского края У р в а н ц е в указывает, что новых данных после П о л е в о г о пока нет, но многочисленные ясно выраженные признаки ледниковой деятельности в низовьях р. Анадыря, наличие несомненных ледниковых озер в верховьях этой реки и сглаженных возвышенностей на главном водоразделе позволяют не сомневаться, что этот край пережил те же стадии оледенения, как и Чукотский (1935 г., 140). Но С. О б р у ч е в замечает, что морены в области Анадырского лимана и Нерпичьем заливе могли быть оставлены ледниками хр. Золотого и что против покрытия льдом больших равнин Анадыря и Пенжиной говорит то, что флора этих равнин, по данным Г о р о д к о в а и С о ч а в ы, заключает третичные реликты, в том числе древесные (чосения), так что часть равнин должна была быть свободной ото льда и даже иметь леса; это согласуется с данными об Аляске (1936 г., 163).

По сводке С а к с а, два небольшие оледенения, которые различает К у п е р - К о н и н в хр. Золотом, представляют только фазы послед-

него оледенения, причем первая синхронична верхним горизонтам осадков морской трансгрессии Анадырского лимана, а вторая моложе ее. Следы первого максимального оледенения в этом крае выражены очень неясно; о них упоминает только Меньшиков для вост. склона хр. Гыдан. При втором оледенении ледники развились только в хребтах, а Анадырская депрессия и Пенжинская низменность были свободны от них (**1936 г.**, 5).

Елисеев отмечает для Анадырского края валунные суглинки с галькой и валунами разных кристаллических и метаморфических пород и явными следами ледниковой штриховки на берегах залива Онемен и в низовях р. Анадыря и считает их конечными моренами ледников хр. Золотого и частично хр. Рарыткин. В последнем на оледенение указывают формы рельефа и морены сев. оконечности на берегу р. Анадыря. В сев. части хр. Пекульней Скляр и Кирюшина видели типичные троги, висячие долины, цирки, а в средней и южн. частях Елисеев по р. Бычьей нашел эрратические валуны со штриховкой, цирк в верховьях, трог на перевале к р. Танюрер, висячие боковые долины, но типичных морен не встречал, что объясняет позднейшей эрозией. Явные признаки оледенения представляет долина р. Гребенки, текущей вдоль Чуванской цепи, — конечные морены в боковых долинах, трог в истоках, ледниковое озеро и ригели на перевале в р. Эйпын-веем. Иловатые отложения Центральной депрессии Елисеев вместе с другими авторами относит к осадкам, сносившимся ледниковыми талыми водами в озерный бассейн, подпруженный морской трансгрессией в междуледниковую эпоху (**1936 г.**, 96, 97).

Хр. Коряцкий, ограничивающий Анадырско-Пенжинскую депрессию с ЮВ, я оставил на своей карте вне максимального ледникового покрова в виду полного отсутствия данных. Теперь его можно полностью включить в границы максимального оледенения, так как С. Обручев видел на его южн. склоне, в районе бухты Глубокой и бухты Натальи моренное озеро, морены у самого устья в море и троговые формы долин (**1936 г.**, 164, 165).

Урванцев по вопросу о неподвижных фирновых полях, предполагаемых Григорьевым во всех депрессиях и на низменностях севера Сибири на основании климатических соображений, развития ископаемого льда и отсутствия морен, замечает, что сколько-нибудь длительное существование неподвижного фирна требует точного равновесия между приростом и абляцией, что довольно сомнительно; при малейшем нарушении равновесия произойдет или исчезновение фирна или превращение его в ледник. Отсутствие же морен на низменностях можно объяснить, с одной стороны, слабой изученностью севера, с другой — тем, что при материковом оледенении ледники двигаются очень медленно и проходят сотни километров вне горных областей, где процессы, ведущие к образованию морен, выражены очень слабо или совсем отсутствуют. Поверх-

ностных морен здесь нет, а нижние выражены очень слабо. Поэтому он считает, что фирновые поля если и были, то имели временное ограниченное островное распространение в отдельных впадинах, тогда как все водораздельные пространства и сколько-нибудь выраженные возвышенности были покрыты ледниками, двигавшимися весьма медленно, как все ледники материкового типа (**1935 г.**, 139). К этим соображениям можно добавить, что в зависимости от континентальности климата Сибири и небольшого количества осадков нарастание ледникового покрова должно было происходить весьма медленно, а следовательно, и быстрота движения этого покрова, непосредственно зависящая от его роста в центрах оледенения, должна была быть очень медленной; мощность льда на периферии, где в связи с сухостью климата происходило не только таяние, но и испарение льда (захватывавшее бо́льшую площадь, чем таяние), не могла быть большой. Конечные и донные морены, имевшие небольшую мощность, легко могли быть уничтожены в последующие длительные эпохи.

В общем для всей сев.-вост. области в связи с обилием возвышенностей и даже хребтов, достигающих 2—3000 м абс. высоты, можно принять с большой уверенностью почти сплошное оледенение для максимальной эпохи. Вопрос же о числе эпох (четыре или три по одним, две по другим исследователям) остается еще нерешенным.

Ископаемые льды, развитые в сев. полосе Сибири, в особенности к В от р. Енисея, имеют различное происхождение; одни из них представляют погребенные промерзшие озера, другие — речные наледи, третьи — снеговые надувы, четвертые — ледяные жилы в вечномерзлой почве и, наконец, пятые, может быть самые многочисленные, остатки ледников и фирновых полей, но едва ли максимальной эпохи (за редкими исключениями, например, на Новосибирских островах). По мнению Григорьева (**1932 г.**), климатические условия в послеледниковую эпоху были весьма неблагоприятны для быстрого исчезновения ледников в Сев.-Вост. Сибири, почему ледники на периферии могли оставлять при сокращении большие площади мертвого льда, часть которого в связи с одновременным развитием вечной мерзлоты и сохранилась, занесенная аллювием. По вопросу об этих льдах в дополнение к данным, приведенным в моей сводке (**1931 г.**, 59, 60), можно указать на подробные сведения Ермолаева о каменном льде Новосибирских островов в трудах Полярной геофизической станции на о. Б. Ляховском (**1932 г.**, 178—191) и краткую сводку Григорьева (**1932** г., 34—36), в которой перечислен ряд пунктов, не упомянутых у меня.

В южн. полосе Сибири первой с З горной страной, подвергавшейся оледенению, является Тарбагатай-Саур; высшая часть последнего хребта — Мус-тау несет и в настоящее время небольшие ледники (табл. XXXIV, фот. 57). К тому, что сказано в моей сводке о признаках оледенения в этих горах (**1931 г.**, 73, 74) можно добавить позднейшие данные Нехорошева о нахождении возле г. Зайсана валунных суглинков

толщей в 1—1.5 м на третичных породах террасовидного уступа, поднимающегося над городом на 25 м (**1931 г.**, 25). В связи с его же данными о нахождении валунных суглинков по р. Кендерлык на той же абс. высоте нужно принять, что в эпоху максимального оледенения ледники Саура спускались на дно Зайсанской котловины до абс. высоты около 650 м. Остатком размытой конечной морены нужно считать также скопления крупных валунов (до 10 м³), найденные им же по рч. Сары-булак в 8—12 км от подножья Саура (Сайкана) и на высоте 25—30 м над дном современной долины.

Так называемый верхнегобийский конгломерат, характерный для Центральной Азии, но встреченный также в Зайсанской котловине, Нехорошев склонен сопоставить с оледенением в качестве флювиогляциального образования (**1932 г.**, 38, 41—44).

К сводке приведенных у меня (**1931 г.**, 75—81) данных об оледенении Алтая можно добавить, что все позднейшие наблюдения подтверждают обширное и неоднократное оледенение этой горной страны. Приходится уже принимать не только двукратное оледенение, которое является вполне бесспорным, и даже не трехкратное, которое принимал Гранэ, а скорее всего четырехкратное, предположенное Кузьминым, сопоставившим его с эпохами оледенения Альп, хотя Нехорошев считал его выводы несостоятельными, а фактический материал, на котором они были обоснованы, недостаточным и отдельные заключения противоречивыми (**1932 г.**, 26) (табл. XXXI, фот. 61 и 62 — современное оледенение).

Для Кузнецкого Алатау, повидимому, нечего прибавить к данным, приведенным в моей сводке (**1931 г.**, 82—83). Чураков в общей характеристике этого хребта остается при прежнем мнении о незначительности его оледенения, мощные кары считает результатом движения снежников, а широкую корытообразную форму долин — результатом снежного выветривания (**1932 г.**, 66—68). Приходится ждать от более детальных геоморфологических исследований решения вопроса о степени оледенения Алатау и числе оледенений. На основании значительного распространения абс. высот в 1300—1900 м и большого количества атмосферных осадков, выпадающих и в настоящее время в виде снега, особенно на вост. склоне, я продолжаю считать вполне вероятным сильное оледенение этого хребта, типа не менее скандинавского, в максимальную эпоху (табл. XXXIII, фот. 65).

Для Зап. Саяна мою сводку (**1931 г.**, 84—86) дополняют более подробные данные в сводке Баженова (**1934 г.**, 67—73), который пришел к выводу, что достаточно определенно установлены две эпохи оледенения. Первое более древнее было и более мощным; ледники спускались с гор на степь и оканчивались на абс. высоте около 300 м, что установлено только на р. Енисее у д. Означенной. Второе (вюрмское) было значительно слабее; его ледники оканчивались на абс. высоте около 1300 м (в исключительных случаях на высоте 897 м); в эту эпоху было не менее двух стадий

наступания. Эдельштейн считает доказанным только одно и очень слабое оледенение (**1931 г.**, 28), с чем никак нельзя согласиться на основании наблюдений, приводимых Баженовым. В бассейне р. Кемчик, в Тувинской республике, принадлежащем южн. склону Зап. Саяна, Татаринов, Кузнецов и Филатов нашли ясные следы древнего покровного оледенения, выраженные в рельефе и колоссальных массах эрратических валунов, обильно покрывающих водоразделы и склоны глубоких долин от самого верха до тальвега, где они, перемытые потоками, образуют громадные валы. В ледниковое плато врезана речная сеть, созданная в межледниковую эпоху. Второе гораздо меньшее оледенение имело долинный альпийский характер; его следами являются конечные морены и подпруженные ими озера на высоте около 1400 м. Современная деятельность льда и снега выражена карами и цирками на высоте 1800—2000 м, главным образом на северных склонах (**1934 г.**, 34, 35).

Относительно Вост. Саяна данные моей сводки (**1931 г.**, 86—91) дополняются наблюдениями Молчанова, которые в значительной степени в этой сводке уже учтены, но в его очерке этого хребта приведены весьма подробно (**1934 г.**, 17—27). Он принимает не менее трех эпох оледенения, следы которых выражены в пределах Саяна, тогда как следы наиболее древней эпохи (гюнца) найдены пока только вне гор, на прилежащей части платформы. Следы минделя встречаются в виде обрывков широких и плоских трогов и указывают на сильно сглаженный рельеф. Рисское оледенение имело, повидимому, покровный характер, а вюрмское — преимущественно альпийский. Послевюрмская эрозия врезала долины местами уже на 170—200 м в дно трогов. Западная часть хребта подвергалась более сильному оледенению, чем восточная (табл. XXXII, фот. 63; табл. XXXIII, фот. 66; табл. XXXIV, фот. 67; табл. XXXV и XXXVI).

В Тункинской долине, по наблюдениям экспедиции Прокофьева и Ламакина 1934 г., ледниковые отложения развиты на западе в Мойготско-Хойтогольской и Мондинской котловинах и вдоль подножья Тункинских альп и представляют высокие и узкие валы морен с бессточными впадинами между ними. Озерно-ледниковые и флювио-гляциальные отложения представляют толщу перемежающихся галечников и песков, слои которых быстро выклиниваются; они мощно развиты к З от с. Шимки, где слагают перемычку между Туранской и Тункинской котловинами, поднимаясь до высоты 100 м, но найдены и в других местах всех котловин и вдоль подножья альп. Все это — следы последнего оледенения (из рукописи). О более древних см. в моей сводке (**1931 г.**, 91).

Относительно оледенения горной страны к югу от Тункинской долины, которую нужно считать системой Хамар-дабана, много данных собрано братьями Ламакиными, различавшими здесь три фазы (**1928 г.**). Прокопенко, дважды пересекший эту страну от долины р. Иркута до верховий р. Джиды, упоминает только о ледниковых цирках, совсем не описывая следов оледенения (**1931 г.**, 6).

Пилипенко, изучавший в 1928—1930 гг. Слюдянский район Хамар-дабана, убедился в грандиозном развитии древнего оледенения и подробно описал его следы в виде валунно-галечных отложений, эрратических валунов, сглаженных скал, ледниковых шрамов, моренных гряд в долинах Улунтуй, Слюдянки, Похабихи, Талой, Б. Быстрой, Медлянки, Култучки. В верховьях рр. Слюдянки и Б. Быстрой он нашел кары и пришел к выводу, что горный узел Хамар-дабана давал начало мощным ледникам, длиной в несколько десятков километров, спускавшимся до самого Байкала, на берегу которого выемки железной дороги вскрывают конечные морены (на что указал уже в 1914 г. Кейльгак, заметивший их из окна вагона. Zeistchr. Ges. Erd. Berlin, 1914, № 2). Он полагает, что и Прибайкальское нагорье (т. е. возвышенность на зап. берегу Байкала между р. Ангарой и с. Култук) в максимальную эпоху было покрыто льдом и фирновые поля находились здесь на высоте всего 300 м над уровнем озера, а снеговая линия, определяемая устьями каров, спускалась до высоты 50 м над озером. Пилипенко указывает также на необходимость переисследования признаков прежнего высокого стояния вод Байкала, указанных Черским, так как часть террас, которым последний приписывал озерное происхождение, оказалась остатками морен с шлифованными валунами, а высотные отметки террас, полученные Черским, дают почти непрерывную серию цифр от 2 до 283 м, не позволяющую установить какую-либо закономерность в процессе отступания береговой линии, а отметки эти даже в соседних падях не сходятся (**1934 г.**, 321—373). Мое предположение о небольшом оледенении Хамар-дабана, основанное на его абс. высоте и скудных старых данных (**1931 г.**, 91), оказалось слишком скромным.

Рачковский упоминает, что Букинич нашел моренное нагромождение в виде крупных валунов, прикрытых песчаными отложениями по рч. Грязнухе, возле горы Алтан-булак, на границе с Монголией, на высоте около 800 м, а Михно — в бортах той же Грязнухи у г. Кяхты, т. е. на несколько километров севернее, видел обнажение, в котором на гнейсах залегает щебнистая глина в 5—7 м, а выше — пески, торф, и лёсс с фауной, определяющей послеледниковую эпоху (см. ниже). В ледниковом происхождении валунов нужно очень сомневаться, так как абс. высота места слишком мала, а по близости нет таких гор, оледенение которых в последнюю эпоху было бы возможно. Морена Букинича — вероятно силлевое отложение.

В сев. части Прибайкалья, где Тетяев отрицал оледенение, а я, на основании абс. высот местности и фотоснимков этого геолога, считал присутствие ледников вполне возможным (**1931 г.**, 68, 69), новые исследования вполне оправдали этот вывод. Уже зоолог Штегман, изучавший в 1930 г. район р. Горемыки, описанный Тетяевым, нашел кары, бараньи лбы, трогообразные долины, эрратические валуны и крупные морены в устьях долин, открывающихся на высокую террасу

в 900—1000 м над ур. Байкала, и сообщил о своих наблюдениях в заседании Комиссии по изучению четвертичного периода Академии Наук в начале 1931 г. Свежесть этих следов и абс. высота их залегания в 1300—1400 м позволили отнести их к последней эпохе и предположить, что ледники максимальной спускались еще дальше, до берега Байкала, где Штегман видел бараньи лбы (Geol. Rundschau, 1931, № 3—4, 238). В 1934 г. Павловский и Цветков, изучавшие хр. Приморский еще южнее, в районе Елохина мыса и верховий Киренги, обнаружили и здесь ясные следы оледенения — многочисленные кары на высоте 1100—1200 м, троговые долины, ригели, боковые и конечные морены, каровые и моренные озера, бараньи лбы, курчавые скалы, эрратические валуны. На зап. склоне хребта, в бассейне р. Киренги нижние морены лежат на высоте 850 м, но моренный ландшафт простирается и дальше на З. Оледенение имело альпийский характер, некоторые долинные ледники зап. склона достигали десятков километров в длину (**1935 г.**, 232—238).

Севернее, в бассейне р. Тыи вост. склона и рр. Окунайки, Умбеллы и Кунермы зап. склона хр. Приморского, Маслов в 1936 г. наблюдал прекрасную картину древнего оледенения в виде трогов, курчавых скал, бараньих лбов, боковых и конечных морен, эрратических валунов, каров, моренных и каровых озер. Он различает три эпохи оледенения; первое было наиболее мощным, его ледники могли спускаться до Байкала; оно отделено огромным промежутком времени от позднейших, и следы его сильно стерты; в эту эпоху возвышенность Унгдар на вост. склоне могла быть покрыта ледником покровного типа, тогда как в следующую он имел уже скандинавский характер; ледники достигали десятков километров длины; последняя эпоха, предположительно даже позже неолита, представлена альпийскими и каровыми ледниками. Валунные отложения на высоте 500—600 м над уровнем Байкала, которые Тетяев считал озерными и доказательствами прежнего высокого уровня озера, являются донными и боковыми моренами (**1937 г.**).

Таким образом, по новым данным, прежнее значительное оледенение высшей части Прибайкалья, примыкающей к сев. половине оз. Байкала, примерно до верховий р. Лены, нужно считать установленным; две эпохи несомненны, третья, наиболее ранняя и мощная, уже намечается. Вокруг самой южн. части озера, к которой подступают большие высоты Хамардабана и Тункинских альп, служившие центрами оледенения, ледниковый покров снова достигает обширного развития, и в максимальную эпоху здесь нужно также принимать, что ледники спускались до уровня Байкала.

Для Байкальского нагорья, расположенного севернее оз. Байкала, между долинами Киренги — Лены, с одной — и р. Мамы, с другой стороны, новых данных об оледенении, дополняющих сказанное в моем очерке (**1931 г.**, 66), насколько знаю, нет, отчеты работавших здесь Дитмара, Домбровского, Лаврова в печати

не появились. Нет также новых наблюдений относительно оледенения Патомско-Витимского нагорья (Олекминско-Витимской страны), где две ледниковые эпохи оставили отчетливые следы, указанные в моей сводке (**1931 г.**, 64—66), но осталось еще много интересных вопросов — о центре максимального оледенения, о границах его и последующего и др.

В Средневитимской горной стране приведенные в моей сводке данные Павловского и выводы из наблюдений Мейстера (**1931 г.**, 67, 68) дополняются Котельниковым, прошедшим в 1932 г. по р. Витиму от Бодайбо до устья Эмалыка и через высоты оз. Ничатка до верховий р. Чары и наблюдавшим троговые долины (табл. XXXII, фот. 64), боковые и конечные морены, кары, каровые и моренные озера, шлифованные скалы, эрратические валуны, бараньи лбы — доказывающие крупное оледенение страны (**1935 г.** 207—208). О прежнем оледенении Северо- и Южномуйского хребтов, отделяющих эту горную страну от Витимского плоскогорья, а также последнего, описанном в моей сводке на основании предварительных отчетов Котульского и наблюдений Эскола (**1931 г.**, 69, 70), новых данных не появилось. Котульский в описании Витимканского золотоносного района упоминает только, что деятельность ледниковых агентов ограничивается окраинным хребтом (Икатским и Южномуйским), а на плоскогорье нет объективных признаков, свидетельствующих о существовании ледников (**1932 г.**, 10). Мейстер в отношении Северомуйского хребта продолжает держаться своей гипотезы о главной роли ползущих масс делювия, создающих псевдоледниковые явления, и допускает только существование отдельных верховых ледников в виде исключения (**1932 г.**, 14—16), а Свитальский в Чининском золотоносном районе предпочитает объяснять явления цирков в верховьях долин эрозией, согласно Тетяеву (**1932 г.**, 7). Но продолжение Северо- и Южномуйского хребтов к В от р. Витима в виде массивов Удокан и Кодар в верховьях р. Чары, а также прилегающие с Ю хребты в бассейне р. Калар, по новым данным Бобина, Павловского и Цветкова, представляют ясные следы грандиозного оледенения, начиная с каров и трогов и кончая эрратическими валунами, бараньими лбами и разными моренами. Оледенение было двукратное; конечные морены второй эпохи лежат на высоте 1050—1100 м, кары — на высоте 1500—1700 м. Ледник в долине Чары второй эпохи, имевший огромный сборный бассейн, оканчивался на абс. высоте 450 м; здесь долинные ледники, спускавшиеся с высот Кодара и Удокана, сливались в общий ледник подножья; то же имело место в Верхнекаларской котловине. Абс. высоты достигают 2500—2800 м, в хр. Каларском они доходят до 2900 м (Бобин, **1933 г.**, 26—30; Павловский, **1933 г.**, 95—97; Павловский и Цветков, **1934 г.**, 14—19).

В районе массивов Кодар и Удокан, окаймляющих с севера и с юга Верхне-Чарскую котловину, следы оледенения обнаружили также

Ефремов и Арсеньев (**1937 г.**) в виде кар, троговых долин, бараньих лбов, курчавых скал, ригелей и обширных моренных и флювиогляциальных отложений. Кроме очень резких признаков второго оледенения они нашли и доказательства более древнего и мощного в виде обрывков троговых долин в Удокане с двумя трогами, врезанными друг в друга, и огромных древних трогов, в склоне которых врезаны меньшие троги и кары. Большой ледник этой эпохи сползал также по перевальной перемычке между массивами из вершины Чульбана в Чарскую котловину; ущелье этой перемычки местами представляет ясный трог с холмами морен, а также бараньими лбами и курчавыми скалами. Вдоль подножья хр. Кодар между рч. Н. Халликит и Ср. Хакнукан на протяжении 20 км тянется сухая древняя речная долина, шириной до 1 км, вероятно представляющая доледниковую долину р. Чары, теперь оставленную и отделенную от Чарской котловины с современным руслом реки скалистой грядой до 360 м отн. высоты. В самом массиве Кодар параллельно котловине пролегает долинообразное понижение, вероятно долина какой-то реки, существовавшей до ледниковой эпохи, в настоящее время пересеченная новейшими долинами рек. Поэтому можно думать, что доледниковый рельеф местности и гидрографическая сеть сильно отличались от современных. В этой котловине древний постплиоцен представлен красными, красно-бурыми и желтосерыми валунными глинами, мощностью местами до 100 м. Иногда они захватывают древние конусы выноса и переходят в песчано-валунные образования, слагая моренные валы, достигающие, например в устье р. Абсат, высоты в 150 м. Флювио-гляциальные отложения этого возраста представляют тонкозернистые пески с резкими прослойками более грубых; местами примесь глины уплотняет слои, резко выделяющиеся среди рыхлых. Мощность их до 30 м.

На обширном Алданском плато, расположенном между 56 и 59° с. ш., в разных местах имеются группы и цепи гольцов, достигающих 1500—1700 м абс. высоты. Значительное оледенение Олекмо-Витимской горной страны, находящейся под той же широтой западнее и достигающей той же абс. высоты, и еще более крупное оледенение Средневитимской горной страны и хребтов в верховьях рр. Чары и Калара, расположенных под 56—57° (но более высоких), заставляет предполагать, что и на Алданском плато существовали хотя бы в максимальную эпоху отдельные центры оледенения. К сожалению, исследователи районов на этом плато не обратили внимания на признаки оледенения, хотя для генезиса и распределения золотоносных россыпей (ради которых исследования и производились) оледенение имело известное, может быть и очень крупное, значение. По Томмотскому району в зап. части плато (между верхним течением р. Алдана и р. Тымтом) опубликованы отчеты Зверева (**1931 г.**) и Бахвалова (**1932 г.**), по Учуро-Чюльбинскому району на юго-вост. плато — Столяра (**1934 г.**); ни в одном из них какие-либо

признаки оледенения не упомянуты. Между тем в последнем районе гольцы хр. Кет-кап достигают 1700—1876 м, снег стаивает на них только во второй половине лета и в конце лета выпадает новый, небольшие пятна в каровых углублениях (единственный намек на возможное оледенение) остаются иногда до нового снега, и район вообще отличается глубоким снеговым покровом (как и Томмотский) (Столяр, **1934 г.**, 10, 14).

Относительно оледенения хр. Станового на всем протяжении от прорыва р. Олекмы до р. Охоты почти нечего прибавить к сказанному в моей сводке (**1931 г.**, 71), где констатировано отсутствие сведений об этом явлении в отчетах исследователей, хотя абс. высоты и географическая широта заставляют предполагать оледенение.

Нужно только отметить, что Павловский и Цветков нашли в гольцовом кряже Чельбаус, расположенном изолированно на правом берегу р. Олекмы близ устья р. Нюкжи и достигающем 1100—1200 м. абс. высоты (и 600—700 м над рекой), корытообразные долины с обширными полуцирками в верховьях, дно которых представляет ригелеобразные уступы, заваленные крупными валунами; устья долин висят на 50—75 м над уровнем Олекмы и Нюкжи; в аллювие обеих рек в этой местности имеются крупные валуны. Исследователи объясняют все это существованием коротких долинных ледников в последнюю эпоху (**1934 г.**, 22, 25). Но если мы имеем такие признаки в изолированном кряже у южн. подножья хр. Станового, то в пределах последнего, достигающего часто гораздо большей высоты (1800—2000 м), прежнее существование оледенения нужно считать бесспорным, и отсутствие данных о нем надо приписать исключительно невниманию исследователей или их предубежденности в отсутствии прежнего оледенения Сибири, согласно Воейкову и Черскому. Только у Богдановича я нашел упоминание, что образование трех озер, расположенных на гребне хр. Ватамского (зап. склон Джугджура), представляет, повидимому, один из редких здесь следов прежнего развития ледников (**1946**, 44). Это указание очень ценно, так как Богданович в отношении вопроса об оледенении Сибири придерживался взглядов Черского. Оленин упоминает по р. Ток ледниковые наносы (**3161**), а Дорогостайский указал, что озера Оконон в верховьях бассейна р. Зеи в Становом хребте имеют облик типично моренных (**2311**). На фотоснимках, приложенных к статье того же исследователя и Насонова о горных баранах в Яблоновом (Становом) хребте, изображающих горные виды того же района, хорошо различимы цирк и морены на дне долины (**3070**). Эти скудные данные заслуживают внимания.

Поэтому нужно упомянуть и сообщение Усовой о следах оледенения в виде неслоистого валунного наноса с полированными штрихованными валунами, лежащего на неровной поверхности гранита с выпуклостями типа курчавых скал, обнаруженного на приисковой группе Ясная Поляна на рч. Джалте по сев. склону хр. Тукурингра на абс. высоте 500—

700 м. Подобный же нанос с крупными валунами имеется и на других приисках этого склона, а на р. Зее достигает 100 м и более мощности. [1] Если хр. Янкан-Тукурингра-Джагды, расположенный южнее хр. Станового и достигающий 750—1000 м. абс. высоты, местами нес долинные ледники хотя бы в максимальную эпоху, то оледенение хр. Станового в более крупном масштабе трудно оспаривать и нужно также поставить вопрос о вероятном оледенении Олекминского Становика — горной страны в верховьях рр. Олекмы, Тунгира, Нерчи, Нерчугана, Амазара, Урюмов, где высоты достигают 1500—1800 м.

На южн. окраине Забайкалья в верховьях рр. Чикоя и Ингоды признаки оледенения, по данным Емельянова и Прасолова, упомянуты в моей сводке (**1931 г.**, 92). Об этом районе имеются и новые данные Деньгина, исследовавшего гольцовый район между верховьями р. Чикоя, его притока Чикокона и р. Буркал, притока р. Меньзи.

Наибольшие высоты достигают здесь 2300—2500 м, а высший голец Буркал-шебетыйский 2512 м. Отмечены различные формы каров — с озерками, дренированные, подвешенные, лестницы каров, самый низкий на абс. высоте 1720 м; от каров ведут троговые долины с моренными ландшафтами, плотинными озерами до 1—1.5 км в диам. Конечные морены найдены на высоте около 1390 м. Оледенение имело характер местного покровного гольцовых групп и дало долинные ледники длиной не более 12 км; нижняя граница снеговой линии — около 1700 м; в развитии оледенения намечены две стадии, последняя состояла в развитии каровых ледников. Обширное развитие имеют гольцовые террасы, образование которых связано с сокращением ледникового покрова и рассмотрено подробно (**1930 г.**, 153—184). О районе г. Сохондо в верховьях р. Ингоды новые данные сообщил Максимов. Признаки оледенения выражены карами, троговыми долинами, моренами. Кары на южн. склонах расположены на высоте 1970—2000 м, на северном — до 1660 м (табл. XXXIV, фот. 68). Морены в устьях каров конечные и в троговых долинах донные; они обусловили мелкобугристый ландшафт с озерками. Максимальная длина долинных ледников около 15 км. Отмечена только одна фаза оледенения, и конечные морены в устьях каров считаются продуктом стационарного положения при сокращении; но они могли образоваться и при второй, более слабой эпохе оледенения. Критикуется мнение Деньгина о связи гольцовых террас с оледенением и, в виду их развития на более низком уровне, до края лесов, и количества, образование приписывается главным образом морозному выветриванию (**1935 г.**, 33—38).

Остается заметить, что и в новейшей литературе нет сведений о признаках прежнего оледенения на возвышенностях Дальнего Востока — М. Хингане, хр. Буреинском (в высшей части последнего возможном) в Тугурском крае, Сихотэ-алине и на Сахалине. Относитель-

[1] Журнал «Россыпи и руды», 1931, № 6—7. Иркутск. Мой реферат об этой статье в Тр. Ком. изуч. четв. периода, II, 224, 1932.

но оледенения Камчатки ничего существенного нельзя прибавить к сказанному в моей сводке (**1931 г.**, 71, 72). Гречишкин в сводке данных по геологии этого полуострова указывает, что в Кроноцком районе на водоразделе между р. Тюшевкой и р. М. Чашма Лазаренко видел огромные глыбы изверженных пород с ледниковой штриховкой и древние флювио-гляциальные отложения; Дали на полуострове Камчатского мыса отметил несортированный грубый галечник с огромной глыбой туфогенной породы, а на р. Левой-Лесной зап. берега — бесструктурные пески с крупными штрихованными валунами. Мертвые кары у водоразделов, троговая форма долин указывают также на прежнее оледенение этого района (из рукописи).

В общем можно констатировать, что новые исследования все более подтверждают вывод о весьма значительном оледенении Сибири — всего севера и горных возвышенностей юга,— сделанный впервые Кропоткиным в 1873 г. и с таким трудом добившийся почти всеобщего признания только за последние годы.

Озерные отложения, включающие также озерно-гляциальные и озерно-речные, пользуются в Сибири весьма значительным распространением, а по возрасту принадлежат главным образом межледниковой или межледниковым эпохам, частью и ледниковым в тех местностях, где ледниковый покров в максимальном развитии создавал подпруды рек, как в Западной Сибири.

При описании ледниковых отложений по среднему течению р. Оби и нижнему течению р. Иртыша мы уже познакомились с разрезами озерных отложений, перемежающихся с ледниковыми, по наблюдениям Громова, Ильина и Сукачева. Теперь нужно указать те данные, которые собраны в местностях, прилегающих с Ю и В к этой области.

По наблюдениям Танфильева, исследовавшего Барабинскую и Кулундинскую степи, южнее линии, указанной Высоцким в качестве границы обширного сев. постплиоценового озера, располагалось довольно крупное озеро на обоих берегах р. Оби, в районе Бийска, Барнаула и соседней Кулундинской степи, по которой оно доходило до Иртыша; его осадки представляют слоистые пески, буроватые на Ю, желтоватые к С от оз. Кулундинского, сцементированные известью, богатые кварцевой галькой к ЮЗ, Ю и ЮВ от того же озера. В водораздельных частях степи они достигают 30 м мощности и более, а в пониженных местах, по берегам рек и озер, сходят иногда на-нет; по р. Иртышу они налегают на миоценовые пресноводные пески и глины, отличаясь от них более светлобурым цветом; в них по Высоцкому (**2106**, 31, 32) встречаются раковины *Cyrena*, *Cyclas*, *Planorbis*, *Limnaeus* и *Bythinia*, попадающиеся и в миоценовых слоях, где, кроме того, есть *Unio*, *Pisidium*, кости рыб, мелких грызунов и крупных вымерших млекопитающих. Возможно, впрочем, что грубые пески по Иртышу с этой фауной, сменяющие вверх по реке пески, суглинки и глины окрестностей Омска, которые содержат

иную фауну и действительно принадлежат неогену, представляют постплиоцен и соответствуют кулундинско-обским. В верхних горизонтах последние серые, желтоватые или голубоватые, слоистые, всхолмлены в дюны и часто одеты борами; это, очевидно, наиболее юные осадки того же озера — верхний постплиоцен, называемый здесь боровыми песками. Буровая скважина в Костином логу по рч. Барнаулке под поверхностным суглинком и супесом в 10.2 м прошла 37.1 м песков, ниже которых начались пески с глинами и водонепроницаемые глины, очевидно неогена, пройденные до глубины 188.6 м. В обнажениях по р. Оби в песках попадаются тонкие прослойки мергеля в 0.1 м (**3652**).

Кулундинская степь представляет равнину с обильными озерными котловинами, переходящую к Ю и ЮВ в систему плоских водоразделов (грив, увалов), разделенных древними лощинами стока, в которых расположены длинными лентами сосновые боры на песках (заполнивших древние лощины) и среди них цепи озер с различной минерализацией воды. Православлев, изучавший степь между рр. Иртышем и Обью в 1931 г., делит четвертичные осадки, покрывающие степь сплошным плащом, по условиям залегания на 4 группы: 1) осадки на коренной степной равнине, 2) осадки верхней надпойменной, 3) нижней надпойменной и 4) пойменной речных террас, а также современные субаэральные.

Осадки на плато степной равнины представляют в общем такой разрез (сверху):

А. Лёссовидные суглинки и неправильно-слоистые супеси субаэрального образования. Мощность 20—25, иногда 30—40 м.

В. Пески рыхлые неправильно и перекрестно-слоистые, перемежающиеся с линзами супёсчаной, большею частью иловатой глины с остатками пресноводных и наземных моллюсков, иногда древесины. Есть пропластки сапропелитовые, прослои погребенных почв, линзы оглеенной глины. Низы толщи, достигающей 30—40 м, имеют более выдержанный характер речных и частью болотно-речных осадков; выше это осадки неглубоких водотоков речного типа, менявших скорость и направление, прерывавшихся заболачиванием и осушением (табл. XXIX, фот. 57).

С. Глины пластичные синевато-зеленовато-серые, в кровле темнокоричневые, почти черные. Вверху прослои с раковинами пресноводных моллюсков, местами линзы торфа, куски древесины; остатки растений умеренного климата, сырых луговых, болотистых и приречных мест. Кровля глин размыта; между ними и песками (В) местами вклинивается толща более или менее чистых кварцевых песков, частью, может быть, дюнных. Глины венчают комплекс песков и глин в общем типа речных осадков, достигающего, судя по буровым скважинам у Барнаула, около 170 м ниже меженного уровня Оби; выше этого уровня они редко поднимаются более 3—5 м.

Отложения верхней надпойменной террасы представляют перемежаемость глинистых песков и сильно песчаных глин, иногда более чистых и пластичных. В глинах — раковины пресноводных моллюсков. В нижней части толща обычно начинается характерным конгломератом из перемытого валунника, местами с костями наземных позвоночных, кусками древесины. Мощность 30—40 м. Отложения нижней надпойменной тер-

расы — обычные речные, вверху нередко с признаками заболачивания, а пойменной террасы — рыхлый песчаный или илистый аллювий.

Так как в отложения плато врезаны (рис. 101) осадки верхней и нижней надпойменных террас, которые П р а в о с л а в л е в считает синхронными первой и второй бореальной трансгрессий, то первые, по его мнению, более древние и соответствуют ледниковой эпохе, представляя осадки бесчисленных потоков и озерков, занимавших низменность между подножьем Алтая и озером, образовавшимся севернее, благодаря подпруживанью Оби и Иртыша. Но врезание речных долин в отложения плато, которые при первой бореальной трансгрессии, поднявшей базис эрозии, заполнились речными осадками, и затем вторичное врезание рек в последние, предшествовавшее отложению осадков нижней террасы при последней трансгрессии, отмечают две эпохи усиленной эрозии —

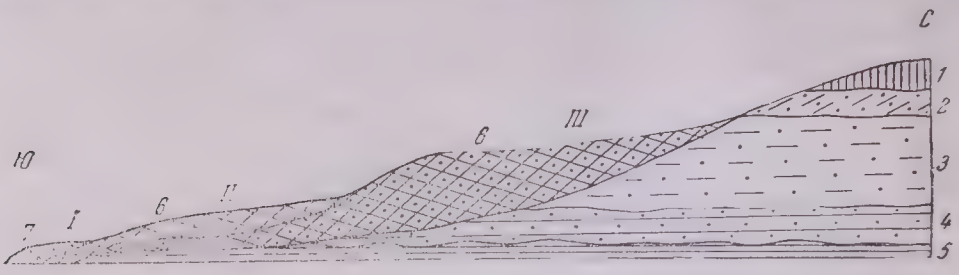


Рис. 101. Разрез правого берега р. Иртыша у устья рч. Козлушки (по Православлеву).

1 — лёссовидный суглинок; *2* — супеси; *3* — пески с глинистыми пропластками; *4* — глинистый песок; *5* — глины; *6* — песчаные глины; *7* — песок; *I*, *II*, *III* — террасы.

первую в конце рисского, вторую — в конце вюрмского оледенения. Исследователь в террасах бассейна р. Оби не находит доказательств четырех эпох оледенения, принимаемых другими геологами (1933 г., 1—53).

Правый берег р. Бии у Бийска представляет обрывы, достигающие около 48 м над уровнем первой террасы, на которой построен город. В обрывах, по Н е х о р о ш е в у, обнажаются следующие слои (сверху):

1. Почвенный слой около 0.5 м.
2. Лёссовидный суглинок желтовато-серый, слюдистый, тонкослоистый без фауны 1.5 м.
3. Тот же суглинок с ржавыми и серыми прослоями и фауной наземных и пресноводных моллюсков 2 м.
4. Тот же суглинок без фауны 1.5 м.
5. Светлый комковатый бурый суглинок 1 м.
6. Желто-серый иловатый песок 1 м.
7. Серовато-синеватый илистый песок с ржавыми пятнами и железистыми конкрециями (ортштейна) 4 м.
8. Серовато-бурый, преимущественно кварцевый песок 3 м.
9. Сероватый песчанистый суглинок, в нижних слоях с конкрециями гипса, обугленными обломками растений и редкими мелкими гастроподами, наземными и пресноводными 8 м.
10. Песок железистый с ортштейном 0.3—1 м.

11. Серые пески косослоистые с чередованием тонких иловатых и более грубых слоев; в последних зерна кварца, зеленых и фиолетовых метаморфических сланцев, порфиритов и их туфов до 3 мм в диам.; тонкие прослойки магнетитового шлиха в 1—2 мм 4 м.

Итого 27.5 м.

Нижние 15 м скрыты осыпями.

Моллюски из обоих слоев определены Даниловским, нашедшим разные виды *Vallonia, Pupilla, Succinea* из наземных и *Limnaea, Stagnicola, Aplexa, Physa, Gyraulus, Paraspira, Armiger, Pisidium, Planorbis, Bathyomphalus, Bithynia* из пресноводных. О возрасте, определяемом этой фауной, ничего не сказано, но литологический состав всей толщи скорее всего говорит об отложении в обширном озере, в которое наземные формы приносились реками с берегов (Нехорошев, **1928 г.**, 2—4). Православлев сопоставляет эту толщу с вышеописанными отложениями плато Кулундинской степи и указывает обнажение по р. Бие в 6—8 км к ЮЗ от Бийска, в котором видны слои верхней террасы, врезанные в толщу плато и представляющие пески с линзами галечника, содержащего гальку, и слабо или почти неокатанные валуны до 1 м в диам.; эти скопления похожи на перемытую морену. Пески достигают 20 м над уровнем реки и в общем представляют флювио-гляциальное отложение. Их нередко перекрывают, спускаясь даже до уровня реки, желтовато- и серовато-бурые неправильно слоистые пески, в заиленных прослоях содержащие пресноводных моллюсков, а вверху прослои сапропелитового или почвенного типа (**1933 г.**, 33). [1]

В местности вдоль железной дороги Томск—Тайга, по наблюдениям Радугина, рыхлая толща на неровном палеозойском фундаменте представлена глинистой корой третичного выветривания, а ближе к р. Томи — третичными аллювиальными песками и глинами. На водоразделе Томь—Яя над третичной корой залегают темные покровные озерные глины, названные тайгинскими, окраска которых зависит от органического материала (древесина, водоросли). Это остатки великой аккумуляционной аллювиальной или озерной равнины, созданной на месте третичного пенеплена в эпоху холодного или умереннохолодного климата гюнца (?).

В эти озерные отложения врезаны отложения самой верхней VII «вороновской» террасы, на высоте от 95 до 125 м над уровнем Томи, представляющие пески и глины с галькой, редкими ледниковыми валунами, двумя горизонтами лёссовидных пород и погребенной почвой между ними. Моложе отложения VI «реженской» террасы на высоте 70—85 до 90 м с редкими ледниковыми валунами, затем V «лагерной» террасы на высоте 35—60 м с ледниковыми валунами, остатками мамонта и палеолитической стоянки. Эта терраса, очевидно, соответствует вюрму, а VI и VII — риссу

[1] Нельзя не отметить с сожалением, что великолепные террасы бассейна р. Катуни на Алтае, часто состоящие из мелкого материала (в горных долинах), до сих пор не подверглись сколько-нибудь внимательному изучению.

и минделю (?). Нижележащие террасы IV—I сопоставляются с четырьмя послевюрмскими стадиями наступания ледников (**1934 г.**).

Подробное описание состава террас по р. Томи, от ст. Юрга железной дороги до г. Сталинска, составила Шумилова. Она различает 5 террас и сопоставляет их с четырьмя межледниковыми эпохами, во время которых происходило отложение мощных толщ наносов, заполнявших долины, промытые во время ледниковых эпох в отложениях предшествующего возраста (**1934 г.**).

Вдоль трассы железной дороги Ачинск — Енисейск четвертичные отложения описал Рагозин, сопоставляющий накопление наносов, слагающих 7 террас, с межледниковыми эпохами и субэпохами, отличающимися жарким и сухим климатом с редкими бурными ливнями; холодным и влажным ледниковым эпохам и субэпохам соответствует размыв отложений, обусловленный поднятиями страны (**1936 г.**).

В Минусинской котловине Д. Соколов описал свиту озерных песков Койской депрессии на р. Тубе, у с. Пойлова; она представляет пески серовато-желтые, очень тонкослоистые и мелкозернистые, иногда с легкой косой слоистостью, с подчиненными прослоями глинистыми или более яркожелтыми или зеленоватыми песчаными; местами в них есть ряд горизонтов известково-песчаных конкреций причудливой формы; в других местах пески более ярко окрашены. Фауны в них не найдено, дурно окатанный щебень появляется только в соседстве с выходами коренных пород. Мощность в обнажениях доходит до 20 м, но, судя по распространению песков на склоны, истинная мощность значительно больше. Бассейн этого озера на р. Тубе являлся изолированным, но в Минусинском крае подобные же бассейны имели большое распространение. Эпоху их существования Соколов называет Койской и сопоставляет с эпохой оледенения южносибирских хребтов (**3565**, 967—972).

Эдельштейн указывает, что в долине р. Енисея, между с. Батени и д. Означенной, можно выделить два поколения террас — более древнее на высоте 60—80 м и более юное — на высоте 15—25 м над современным уровнем. Более высоким террасам соответствуют остатки озерных отложений, находимые местами на некотором расстоянии от р. Енисея, например в окрестности д. Ини, к В от Минусинска — тонкослоистые пески с *Pisidium amnicum*. Повидимому, в первой половине постплиоцена в пониженных частях Минусинской котловины существовали обширные озера и гидрографическая сеть сильно отличалась от современной. Яркие, еще вполне свежие следы перемещения русла главных рек края находятся во многих местах (**1932 г.**, 48). Более подробных сведений об этих древних озерных отложениях нет и в гидрогеологическом очерке Минусинского края этого геолога (**1931 г.**).

На р. Енисее, у Красноярска, по Богдановичу, отчетливо видны до девяти террас (например, над с. Ботой), верхняя из которых поднимается от 210 до 240 м над уровнем реки, а средние — на 105—120 м;

наиболее мощными являются нижние террасы на высоте 15—40 м. На верхних и средних террасах отложения галечника не велики. В нижних под лёссовидным суглинком и кирпичной глиной залегают слоистые пески с охристыми прослоями, подстилаемые галечником внизу с крупными валунами, ниже которого лежит песок с мелкой галькой. Последние Богданович приравнивал к древнему аллювию схемы Черского, а слоистые пески — к озерным отложениям. Выше Красноярска Енисей течет в щеках, ниже он мог разливаться в озеро до 2500 км² до с. Атамановского. Почти во всех горизонтах толщи, но особенно в верхних, находят кости вымерших животных. Эпоху высшего стояния вод в Енисее он относил к концу постплиоцена, на рубеже современного периода, но не считает этот вывод строго доказанным (**1933а**, 338—347).

Эдельштейн замечает, что у Красноярска разные авторы насчитывают от 5 до 7 поколений террас; наиболее древние достигают 100—120 м, ниже, на высоте 40—50 м и 20 м над поймой, — по крайней мере две серии отчетливых террас (**1932 г.**, 47). Кузнецов считает 6 террас (I в 4—5 м, II в 8—10 м, III в 16 м, IV в 40 м, V в 80 м и VI в 120—180 м), а Косованов — четыре (пойменная, красноярская 10—20 м, собакинская 45—50 м и торгашинская 120—130 м). Две верхние террасы отчасти врезаны в коренные породы, но покрыты галечниками, песками и сверху лёссовидным суглинком. Красноярская сложена снизу вверх из гравия с песком, из гальки с песком и костями млекопитающих и из крупного галечника.

На второй красноярской террасе, в местности Афонтова гора, выше г. Красноярска давно уже найдены остатки человека вместе с костями позвоночных. Систематические раскопки описаны уже несколькими авторами, начиная с Савенкова (**3442**). По Громову, палеолитическая стоянка находится в зап. части террасы, у места прислонения ее к 100-метровой, под покровом делювия и лёсса. Найденная обильная фауна указывает, что материал террасы отложен во время последнего оледенения, а уступ ее формировался в послеледниковое время, в сухую эпоху с мягким климатом, когда сев. фауна постепенно вытеснялась степной; остатки человека принадлежат позднему палеолиту. Из этого следует, что третья и четвертая террасы гораздо древнее, а высота их в 45—50 м и 120—130 м, по сравнению с высотой красноярской террасы в 10—20 м, свидетельствует о весьма продолжительном времени, понадобившемся для их врезания (подробное описание см. в Тр. Ком. четв. периода, I, 1932 г.). Если считать третью террасу соответствующей риссу, а четвертую — минделю, то еще более высокие, уже сильно размытые, на высоте 210—240 м можно отнести к гюнцу, так что в общем и красноярские террасы подтверждают возможность четырехкратного оледенения Сибири, более или менее синхронного европейскому.

Для нижнего течения р. Енисея мы находим замечание у С. Обручева, указывающего, что высшая терраса Енисея, достигающая у Под-

каменной Тунгуски 100—110 м, понижается до 30—40 м ниже р. Фатьянихи и в низовьях упирается в террасу бореальной трансгрессии. Отсюда следует предположение, что вся толща древнего аллювия (слагающего эту террасу) относится ко времени трансгрессии (**1932 г.**, I,50). Но большую бореальную трансгрессию мы приурочиваем к межледниковой эпохе рисс — вюрм, и в таком случае высшая терраса Нижнего Енисея в 100—110 м должна была бы соответствовать собакинской в 45—50 м у Красноярска, что мало вероятно. Это сопоставление показывает, как мало разъяснены еще все этапы четвертичной истории Сибири и как интересно было бы проследить состав и расположение террас на всем протяжении р. Енисея — от его выхода из Саяна до устья.

На р. Ангаре от района ее порогов до устья, С. Обручев отметил восемь террас на следующих высотах:

I. (пойменная) 4—6 м.
II. (древний аллювий) 10—15 м, в нижнем течении до 25 м.
III. (в среднем течении терраса размыва) 16—20 м.
IV. (размыва, но с галькой) 25—30 м.
V. то же 30—40 м.
VI. (размыва с галькой) 50—60 м.
VII. (с редкой галькой) 75—85 м.
VIII. (размыва) 100—120 м.

Восьмая терраса — это поверхность большой полосы плато вблизи реки, на повороте р. Ангары в пределах Тунгусского бассейна. Она, может быть случайно, совпадает с высшей террасой Енисея устья Подкаменной Тунгуски. Галька на нижеследующих террасах содержит в составе желтые и красные порфиры, характерные для юрских конгломератов Иркутского бассейна и современной гальки р. Ангары. Наносы террас представляют пески грубые и мелкие, иногда глинистые и слюдистые, гравий, галечники, валуны траппа; попадаются кости млекопитающих. У с. Чадобец в аллювии второй террасы давно уже были найдены стоянки трех эпох — неолита, красной меди и железных изделий, а в нижнем гравие — зубы лошади и *Bison priscus*. Кости, находимые большею частью вымытыми, относятся к мамонту, носорогу, зубру, гигантскому оленю (**1932 г.**, I, 181—183). Стоянка у Чадобца описана Витковским (**2052**). Для аллювия второй террасы верхнюю границу определяет неолитическая стоянка у Чадобца, нижнюю — фауна, находимая в самом нижнем слое. Образование террас от VII до III С. Обручев связывает с поднятием страны после бореальной трансгрессии, а с последней — отложения высшей террасы Енисея; второму оледенению соответствуют базальные галечники второй террасы с фауной мамонта, носорога, оленя, лошади, быка. Послеледниковой трансгрессии — накопление осадков этой террасы и в конце ее — стоянка Чадобца, когда началось уже поднятие и новое врезание реки в эти отложения. Последнее оледенение (долинное) центрального плато Тунгусского бассейна соответствует этой фазе (**1932 г.**, I, 185).

Черский находил слоистые пески, которые он считал сибирским эквивалентом ледниковых отложений Европ. России, на всем своем маршруте через Сибирь до Иркутска, и отметил его обычно высокое положение над уровнем современных рек, особенно в Вост. Сибири, а также связанность его характера, как озерного положения, с расширениями долин от Иртыша до Ангары (**1602**, 136). В южн. части Иркутского амфитеатра эти озерные пески сильно размыты, но остатки их можно встретить в разных местах по окраинам.

У подножья сев.-зап. окраины Байкальского нагорья Преображенский обнаружил обширное распространение озерных отложений по рр. Окунайке, Мине, Кутиму, Чечую и по М. Чуе; они представляют пески, перемежающиеся то с галечниками, то с илами или синеватыми глинами, достигающие 8—10, а местами и 15—20 м видимой мощности. Это заставило его высказать предположение о существовании значительной области опускания, простирающейся от границы нагорья до р. Киренги по широте и от р. Окунайки до р. Кутимы по долготе (**3313**, 106). То же наблюдал южнее Тетяев по рр. Кундерме и Ирели (Нижней) у выхода из нагорья; и здесь есть террасы из рыхлых отложений и из коренных пород в озеровидных расширениях долин, в которые врезано современное русло на 10—20 м; и здесь существуют озера, особенно многочисленные на р. Окунайке (**3660**, 104). Существование этой пониженной полосы вдоль подножья нагорья подтверждают и новые исследования. Маслов наблюдал ее в 1936 г. от р. Савкиной до р. Кунермы (Кундермы Тетяева), где она ограничена с З частично-гольцовым хр. Сурында, имеет ширину в 20 км и содержит пологие низкие холмы, отчасти представляющие валунные нагромождения, и ряд глубоких озер. Валунные нагромождения являются конечными моренами максимального оледенения (из рукописи). Но южнее, в верховьях р. Киренги эта пониженная полоса исчезает, Павловский при исследованиях 1934 г. в районе Елохина мыса ее уже не встретил.

В долине р. Лены Павловский наблюдал от Жигалова до устья р. Ичоры четыре, а далее до Витимска — 5 террас; верхняя из них у Жигалова расположена на высоте 50—60 м, а на участке Киренга — Витимск — на высоте 100—120 м над уровнем реки; вторая сверху соответственно имеет 20—25 и 35—40 м, третья — 10—12 и 15—18 м. Они сложены из песков, галечников и суглинков, в которых попадаются кости мамонта, носорога, козули. Нижние две террасы сложены из суглинков и супесей, местами переходящих в пески с прослоями галечника; в них попадаются стволы и корневища полусгнивших деревьев (**1930 г.**).

Ниже г. Витимска, по Ржонсницкому, постплиоцен достигает не менее 170 м мощности и состоит в основании преимущественно из галечников, переслаивающихся с крупнозернистыми песками; прослои галечника достигают 5 м мощности и более и состоят преимущественно из крупных валунов и гальки, верхнюю часть слагают главным образом

желтые мелкозернистые слоистые пески с тонкими прослоями темной глины; в самых высоких горизонтах появляются более мощные прослои черных вязких глин с озерными раковинами и залежами торфа. По р. Вилюю ниже Сунтара прослои галечника в нижней части толщи тоньше и галька мельче (**1928 г.,** 139).

Герасимов, начиная от резиденции Мачи и далее до устья р. Чары наблюдал в берегах Лены обрывы в 60—100 м, сложенные исключительно мелкими слоистыми песками, увенчанными на вершине склона цепью невысоких дюн; эти пески он видел в некоторых местах и по р. Чаре и предполагает существование обширного озерного бассейна, отложившего эти пески (**2147,** 20).

Фришенфельд сообщил наблюдения Атласова относительно постплиоцена, распространенного на платообразных водоразделах по берегам р. Лены, между р. Синей и Якутском. Он достигает 40 м мощности и грубо делится на три горизонта (снизу):

1) Темнобурые средне- и крупнозернистые пески с галькой кварца, полевошпатовых и осадочных пород, проникнутые железными растворами и содержащие внизу линзы бурого железняка.

2) Желтые охристые кварцевые пески с железистой и кварцевой галькой, переходящие кверху в пески с прослоями глины.

3) Желтовато-серые, иногда охристые пластичные или несколько песчанистые глины с линзами льда и костями млекопитающих. В выносах найден зуб носорога.

Террас по Лене здесь насчитывают три: 3—4, 8—14 и 19—30 м; они сложены из песков, галечника, илов и глин, образующих верхнюю серию четвертичных отложений (**1933 г.,** 81).

Пески берегов р. Лены распространяются и на Ленско-Алданское плато, по наблюдениям Григорьева, где они перекрыты лёссовидным суглинком и в верхней части содержат линзы ископаемого льда, которые он считает остатками неподвижного фирнового покрова; оттаиванье льда обусловливает образование озерков провального типа. Пески представляют межледниковое озерное отложение, а лед — продукт последнего оледенения. В основании глинисто-песчаной свиты залегают слоистые галечники и крупные пески, то переслаивающиеся правильно, то образуя друг в друге линзы; пески имеют ясную косую слоистость. Выше следуют темносерые пески, переслаивающиеся с глинами того же цвета; в нижних горизонтах под глинами прослойки полусгнивших растений, по определению Сукачева — не моложе межледниковой эпохи, вероятнее же доледниковой, но по климату близкой к современной. К СВ плато большая верхняя часть этой свиты замещается мощными пластами очень грубого галечника с преобладанием верхоянских осадочных пород; мощность галечника возрастает на С; на р. Тумаре, к С от Алдана, достигает 15—17 м и более, тогда как на Алдане — 8.5 м. Мощность глинисто-песчаной свиты в районе р. Танды достигает 25 м, здесь верхние песча-

ники отсутствуют. Неслоистый карбонатный суглинок, покрывающий свиту, содержит глыбы ископаемого льда до 25—30 м мощности при еще большей мощности самого суглинка. На западе его замещают неслоистые пески (**1926 г.,** 55—57).

По наблюдениям Зверева, по нижнему течению р. Алдана развиты светлосерые и желтовато-серые пески до 40 м мощности, переполненные остатками деревьев, частью окаменевших, частью деревянисто-угольных, окаменевшими шишками хвойных и костями мамонта, служащими даже объектом добычи и доказывающими послетретичный возраст этой толщи (**1058**); те же пески покрывают и равнину между рр. Нижним Алданом, Нижней Амгой и Леной (**2477,** 396). Шишки хвойных были определены Криштофовичем и оказались принадлежащими *Picea wollosoviczi* и главным образом *Juglans cinerea* L. *fossilis* Bronn., т. е. американскому серому ореху, известному из верхнего плиоцена и нижнего постплиоцена Европы, а ныне живущему в Сев. Америке. На основании этой находки климат местности определяется как имевший годовую изотерму от +1° до +5° Ц. Орех произрастал здесь одновременно с существованием мамонта в конце эпохи озерных бассейнов, характеризуемой более влажным и равномерным климатом (**2782,** 19—20).

По нижнему течению р. Вилюя также широко развита толща слоистых и неслоистых песков с прослоями глин, слагающая две надпойменные террасы в 12—13 и 16—17 м и местами дающая начало дюнам, например, у г. Вилюйска (Дымский, 1932 г.). Те же отложения далеко распространены на С, по наблюдениям Григорьева, проследившего их от Вилюйска вверх по р. Тюнг до ее верховий; они представляют пески с примесью гальки, на севере в основании имеется галечный горизонт; сверху пески переходят в супесь, а еще выше — в лёссовидный суглинок и также содержат ископаемый лед, растительные остатки (кору лиственницы) и кости млекопитающих (**1930 г.,** 128—138).

В области рр. Хатанги и Анабары Толмачев упоминает об озерных образованиях террас, мощно развитых по речным долинам (**3733,** 13). Маак видел на р. Оленеке песчаные слои, залегающие на гальке и покрытые торфом (**1229,** 117). Черский по верхнему течению Н. Тунгуски считал более древним постплиоценом перемежаемость песчаных и глинистых слоев, иногда весьма тонких, буро-желтого до красного цвета, с местной примесью ила и торфа; они залегают горизонтально, местами извилисто и, вероятно, подстилаются галечником. В них найдены *Limnaeus stagnalis, L. auricularis, Cyclas* или *Pisidium*, кости *Cervus tarandus, C. alces, C. canadensis, Bos priscus, B. primigenius, Equus caballus, Rhinoceros tichorhinus, Elephas primigenius* (**1596,** 265, 282—309).

В районе между Хатангской и Анабарской губами четвертичные отложения представлены, по Емельянцеву, постплиоценом и современными образованиями; первый состоит из серых и темносерых супесей и суглинков, местами из темножелтых песков, а в основании наблюдаются

скопления галечника и мелкого валунника с цветной галькой кремня, яшм и изверженных пород, заполняющие как бы ископаемые долины. В постплиоцене часто попадаются кости мамонта, лошади, найден череп крупного млекопитающего. На поверхности постплиоцена иногда имеются чашеобразные углубления, заполненные древним плавником, находящиеся на высоте 10—12 м над уровнем моря и указывающие трансгрессию. На границе между постплиоценом и современными образованиями обычно залегает ископаемый лед, нередко с прослойками торфа; выше лежат покровные суглинки.

Таким образом можно думать, что Среднесибирская платформа в межледниковую эпоху в разных местах представляла более или менее крупные озера; наиболее значительное занимало среднее течение р. Лены, распространяясь на низовья р. Алдана и на нижнее течение р. Вилюя и затопляя также Лено-Вилюйский, Лено-Амгинский и Вилюйско-Оленекский водоразделы; менее крупные тянулись вдоль подножья Байкальского нагорья и, вероятно, по долинам многих рек как в южной, так и в сев.-вост. частях платформы.

На склонах впадины оз. Байкала Черский собрал обильные данные, доказывающие, по его мнению, прежнее, более высокое стояние уровня вод этого озера. Он наблюдал озерные осадки на разных высотах, вплоть до 284 м над уровнем озера и даже 337 м около ущелья р. Иркута; местами слоистые пески с крупной или мелкой галькой залегают ясной террасой на высоте 280—284 м над озером, указывая на бывший высокий уровень его вод, распространявшихся и на Тункинскую долину, с одной стороны, и долины рр. В. Ангары, Баргузина, Селенги — с другой (**1598**, 39—41). В верховьях р. Лены он нашел озерные отложения и террасы на высоте 1054 м над уровнем Байкала и считал их образованием самостоятельного бассейна, но связанного с первым.

Тетяев в районе р. Тыи и с. Горемыки обнаружил ряд террас из песчано-галечных, часто слоистых отложений, прислоненных к коренным породам склонов; эти осадки поднимаются и на водораздельные гребни, где проявляются в виде делювия с хорошо окатанной галькой. В самой вершине рч. Горбылька, у края перевала в ключ Амундакан, на высоте 393 м над озером, песчаные отложения имеют до 20 м мощности. Высокое плато с многочисленными озерками, достигающее 500—600 м над озером, также покрыто мощным слоем наносов, скрывающих коренные породы (**3660**, 78—82). Таким образом, данные Черского о залегании древних озерных отложений на высоте до 337 м над уровнем современного озера были повышены новыми наблюдениями почти вдвое; воды озера когда-то покрывали и все плато у с. Горемыки, которое слегка повышается к подножью резко поднимающейся над ним гольцовой, сильно расчлененной части нагорья.

В последние годы Гидрологический институт и Байкальская лимнологическая станция производили геоморфологические исследования бере-

гов Байкала, и Думитрашко дала сводку новых данных о следах прежнего высокого уровня озера. Она различает 14 террас на следующих уровнях: I. 2—3 м; II. 4—7 м; III. 8—12 м; IV. 15—20 м; V. 25—35 м; VI. 50—60 м; VII. 80 м; VIII. 100—120 м; IX. 150 м; X. 180—200 м; XI. 250—300 м; XII. 350—400 м; XIII. 450—500 м и XIV. 600—700 м. Характерно, что только низкие террасы до 80 м, реже до 100 м, высоты являются преимущественно аллювиальными, тогда как высокие представляют эрозионные уступы и уровни, в большинстве сильно искаженные последующим размывом и расчлененные на отдельные изолированные высоты и холмы. Аллювиальные отложения террас большею частью галечные и лишь на вост. берегах (между Баргузином и Селенгой) и отчасти западных — сложены песками (**1935 г.,** 197—209).

Для объяснения прежнего высокого стояния вод Байкала были предложены гипотезы мною (**3139**; **1929 г.,** 174—178) и Тетяевым (**3654**—**3660**). Но обнаружение следов сильного оледенения на горах, окружающих озеро, заставляет поставить этот вопрос совершенно иначе, так как и аллювиальные наносы террас, и эрозионные уступы могли быть созданы не водами озера на их прежних различных уровнях, а ледниками, спускавшимися с гор. Черский, отрицавший оледенение Сибири, не принимал его во внимание при изучении террас и их отложений. На необходимость учета оледенения указал Пилипенко, обнаруживший его следы в районе Хамар-дабана почти до уровня Байкала и отметивший, что отметки прибайкальских террас у Черского дают почти непрерывную серию цифр — от 2 до 283 м и что даже в соседних падях отметки не сходятся (**1934 г.,** 365). Но совершенно отрицать прежнее более высокое положение уровня Байкала нельзя, так как состав многих более низких террас, в большом количестве описанных уже Черским, несомненно доказывает их озерное образование, а Думитрашко в своей статье приводит доказательство самых недавних поднятий берега в одних частях озера и опусканий в других (**1935 г.,** 206—209), продолжающихся и в настоящее время, что подтвердили и геодезические съемки и нивелировки по линии железной дороги вокруг южн. части озера, по сообщению Преснякова (**1935 г.,** 187—192).

Наиболее вероятно, что нижние террасы, примерно до 100 м над уровнем озера, состав которых преимущественно аллювиальный, как указывает Думитрашко, представляют в большинстве случаев озерные отложения, и максимальный уровень Байкала соответствует последней межледниковой эпохе, характеризуемой обширным развитием озер в Сибири, как мы видели выше. Но происходящие и в настоящее время отрицательные движения береговой линии в одних местах и положительные— в других, доказывают дифференциальные движения самих берегов, а не уровня озера, и позволяют думать, что и в прежние эпохи такие движения происходили, так что о действительной высоте прежнего макси-

мального уровня воды мы не можем судить на основании только высоты террас.

В Тункинской долине уже Черский обнаружил обширное развитие песков и галечников, которые считал озерными, и полагал, что при высшем уровне вод Байкала, который он принимал в 337 м над современным, вся эта долина была затоплена, составляя продолжение Байкала на З. По новым данным тункинской партии экспедиции Академии Наук 1934 г., Ламакина и Прокофьева, в Тункинской и Торской котловинах озерные слоистые пески достигают мощности до 250 м, судя по наибольшей высоте их залегания над дном; они лежат горизонтально на размытой поверхности базальтов и сильно развеваются, переотлагаясь в виде барханов. Тункинская долина сообщается с впадиной Байкала по долине рч. Култучной и ее притока — рч. Ильчи; с водораздела в Иркут течет другая рч. Ильчи, и этот водораздел гораздо ниже той террасы в 276 м над уровнем Байкала, на которой Черский находил грядки валунов и галек с характером прибрежного озерного образования и которая тянется около гор левого склона р. Култучной (**1592 в**). Можно, конечно, предполагать, что Тункинская долина представляла самостоятельное озеро, подпруженное ледником, спускавшимся с Хамар-дабана на этот водораздел, как указывает Пилипенко, и оставленными им конечными моренами (**1934 г.**, 368), что подтверждают и наблюдения Дурденевской, обнаружившей при разведках для Ангаростроя толщи ископаемого льда среди наносов Ильчинской долины и водораздела (**1932 г.**, 55—67; **1934 г.**, 89—105). Но вполне возможно, что весь этот район достиг современной высоты над уровнем Байкала благодаря позднейшему поднятию и что в озерную межледниковую эпоху Байкал затоплял Тункинскую долину даже при максимальном уровне не выше 100 м над современным. Очень свежие следы оледенения, описываемые Пилипенко в районе Хамар-дабана, как будто соответствуют последнему оледенению, которое должно было явиться следствием новейшего поднятия. Морены спускаются здесь почти до уровня Байкала, тогда как в более северных частях береговых высот — в Приморском и Баргузинском хребтах — следы последнего оледенения наблюдаются только гораздо выше.

В южной части Зап. Забайкалья озерные отложения пользуются широким развитием по всем речным долинам в виде более или менее мощных толщ, прислоненных к коренным породам склонов и нередко слагающих целые холмы и покрывающих второстепенные водоразделы. Они представляют пески разных оттенков желтого цвета, то мелкие, то крупные, с гравием и галькой или без них, более или менее глинистые или иловатые; реже встречаются галечники, иногда желтые и серые илы, бурые суглинки, жирные глины; наслоение тонкое, правильное, местами диагональное или волнистое. Мощность их до 20—30 м на дне долин, но распространение их на склоны и перевалы, прослеженное в разных частях этой страны, показывает, что уровень озера или озер (цепь которых можно

предполагать в долине р. Хилка) достигал не менее 538 м над ур. Байкала, а в самом верхнем озере, имевшем сообщение через перевал железной дороги в Яблоновом хребте с озером долины р. Ингоды, — до 611 м. Предполагая прежнее высокое стояние вод в Байкале на с лишком 600 м выше современного, я думал, что эти озера Забайкалья были обусловлены им и сообщались непосредственно с Байкалом, образуя целую сеть, заполнявшую долины, что и изобразил на карте (**3139**, 225, 626).

Но теперь, в виду основательных сомнений в указанной высоте стояния вод Байкала и многочисленных соображений в пользу молодых поднятий и изменения рельефа Сибири в четвертичное время, приходится думать, что озера Забайкалья, во-первых, не имели непосредственного соединения с Байкалом, во-вторых, представляли ступенчатую цепь

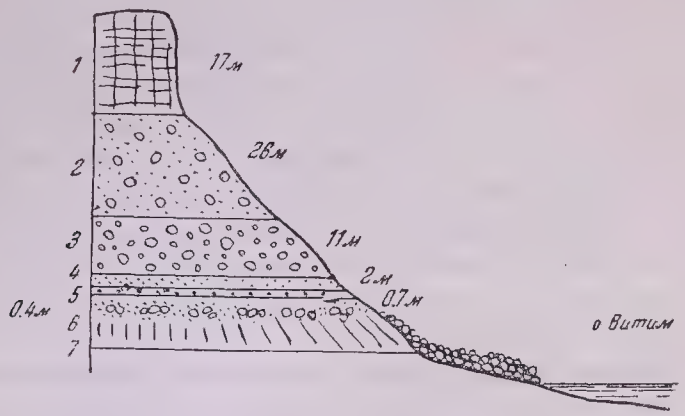


Рис. 102. Разрез левого берега р. Витима (по Герасимову).

1 — базальт, 16 м; *2* — глинистый песок с угловатой галькой, 26 м; *3* — ржаво-бурый конгломерат, 11 м; *4* — железистый песчаник, 2 м; *5* — слежавшийся песок, 0.7 м; *6* — ржаво-бурый конгломерат; *7* — глинистый песок и осыпь.

отдельных водоемов, соединенных друг с другом протоками речного типа и такой же протокой стекали в Байкал через хр. Хамар-дабан на месте современного прорыва р. Селенги и, в-третьих, что все они располагались на абс. высоте более низкой, чем находятся их отложения в настоящее время, и что высотные соотношения их друг относительно друга также могли измениться.

Севернее, на Витимском плоскогорье, озерные отложения также распространены; Герасимов видел их в берегах Верхнего Витима, выше устья р. Ингур и ниже устья рч. Талачи, в виде рыхлых конгломератов, рыхлых песчаников и песков, покрытых базальтом (рис. 102), по р. Конде (**2157**, 7, 10). Их наблюдали далее к С Кропоткин, Лопатин, Демин, Свитальский, Котульский. В Вост. Забайкалье они известны по долинам Читы, Ингоды, Верхнего Онона, Или, Аги, Акши, Кыры, Турги и др., но до менее значительных высот — в 700—800 м, т. е. на 273—373 м ниже их

положения на перевале через Яблоновый хребет. Они же продолжаются в Амурской области по берегам р. Амура, нижнему течению рр. Зеи и Буреи, покрывая низменность между ними и далее до М. Хингана, также равнины Нижнего Амура, долину р. Уссури и берега оз. Ханка; большею частью это слоистые пески, более или менее глинистые, иногда слюдистые, нередко переслаивающиеся с мелкими, реже крупными галечникам, и с пластичными или песчаными глинами; последние местами получают преобладающее развитие, например, на оз. Ханка, где достигают 10—15 м, или по берегам р. Амура, ниже М. Хингана, где верхний горизонт этих отложений сложен из пластичной глины до 10 м, тогда как глубже залегают пески и галечники (**2504**, 53). Но здесь уже повсюду эти озерные наносы залегают невысоко над уровнем рек.

В Озерном районе Нижнего Амура, по данным Павловского и Ефремова, очень распространена плоская ступень, возвышающаяся над дном речных долин в среднем на 150 м и сложенная в верхней части из древнего аллювия, мощностью около 30 м. Эта ступень врезана в более высокую 300-метровую, а в нее в свою очередь врезаны котловины разной величины, выполненные мощной серией озерного и речного аллювия; дно их превышает дно современных долин только на несколько метров. Отложения верхней части 150-метровой ступени принадлежат обширной озерно-речной сети, вероятно первой половины четвертичного периода, очертания которой не совпадают с современными речными долинами. Исследователи считают, что две древние денудационные поверхности в 300 и 150 м доказывают двукратное поднятие страны и отмечают развитие галечников на той же ступени в 150 м в бассейне р. Селемджи, на Амуро-Зейском водоразделе, на рр. Бурее, Уруше, Ольдое, Невере, Хингане и др. (**1934 г.**, 3—12). Павловский позже проследил распространение тех же двух ступеней и далее на З в бассейне верхнего течения р. Олекмы до подножья хр. Станового и его зап. продолжения между рр. Олекмой и Витимом. Но одни поднятия не решают вопроса о развитии страны; после поднятий эрозия врезала долины в денудационные уровни, отложение же мощной толщи аллювия, слагающего верхнюю часть 150-метровой ступени, и затем аллювия, заполняющего котловины, врезанные в эту ступень, требовало поднятия базиса эрозии, скорее всего в виде опускания страны, также двукратного, в связи с которым и развивалась сеть озер в долинах. Таким образом и в этой области мы находим две озерные эпохи, причем последняя из них, может быть, соответствует последней межледниковой, а первая — значительно древнее. Исследователи отметили, что некоторые участки современных котловин по периферии окаймлены молодыми базальтами и являются областями опускания.

К подобному же заключению о поднятиях и опусканиях в четвертичное время, обусловивших повышение базиса эрозии, врезание речных долин с образованием пойменной, второй и третьей террас и заполнение долин песчаными и галечными отложениями, пришел и Быков,

исследовавший Верхнезейскую равнину и вост. часть хр. Тукурингра (**1935 г.**, 543—562).

В Янско-Колымском крае местами распространены также древние озерные отложения. Черский кратко отметил их наличие на р. Индигирке, сравнивал с алданскими и указал, что в них попадаются кости и зубы мамонта (**3897а**, 24). Бунге наблюдал на р. Яне и ее притоке Адыче яры и холмы столовой формы до 30 м высоты, состоящие из слоистых песков, местами богатых костями млекопитающих. В низовьях же реки они уступили место тундровым отложениям, также с костями, иногда с трупами (например, лошади в ур. Дырин-аюн в 60 км выше с. Казачьего); он нашел также обломки *Unio* (**1666**, 87—90, 94).

На р. Омолое, в 30 км от устья, Воллосович нашел в слоях, которые считал доледниковыми, остатки, определенные Сукачевым как *Pinus monticola* и *Picea wollosoviczi*, вместе с древесиной сосны и ели или лиственницы; новый вид *Picea* близок, если не тождественен, с *Picea breweriana* — современный вымирающий реликт Калифорнии и Орегона на высоте 2225 м у предела леса. *Pinus monticola* и теперь растет в Сиерра-Неваде, Калифорнии, до Колумбии. Следовательно, климат в это время в данной местности, где леса нет, был не особенно мягкий, так как оба вида хвойных растут теперь в Сев. Америке на высоких горах, доходя до предела леса (**3626б**, 4).

Обширное развитие террас в этом крае отметил С. Обручев почти на всех реках в хр. Верхоянском и Черского. Наиболее ясны и многочисленны террасы на р. Индигирке в хр. Черского, где они расположены на высотах в 2—5, 10, 35, 70—80, 100, 120, 200, 300 и 350 м; из них нижняя, а иногда II и III, являются террасами накопления, а остальные — главным образом размыва. Террасы в 10 и 35 м у устья р. Иньяли образовались позже находящихся здесь морен, а остальные — очевидно, раньше последнего большого оледенения. На р. Чибагалах большой ледник более древнего оледенения шел по террасе в 200 м. На р. Колыме в хр. Черского отмечены террасы в 2—5, 10, 20 (?), 40, 80—100—120, 200—250 и 400 м, также главным образом размывания, кроме самых нижних, сложенных из галечника. По нижнему течению р. Колымы терраса в 40 м в изобилии содержит кости млекопитающих, а в устье р. Омолона в ее верхнем горизонте найдены многочисленные раковины речных моллюсков, по определению Линдгольма, *Anodonta cygnea* m. *anatina*, *Sphaerium corneus* var., *Pisidium* sp., *Valvata (Atropidina) macrostoma* var., *Bithynia leachi* var., *Lymnaea stagnalis*, *Radix ovata*, *R. auricularia*, *Helisoma (Pierosoma) trivolis* subsp. *kolymaensae*. Последняя форма и теперь населяет всю Сев. Америку и известна там из четвертичных отложений; в Азии встречена впервые и доказывает недавнюю связь обоих материков. Остальные виды обычны для палеарктики. Все эти моллюски указывают эпоху, несколько более теплую, чем современная и чем предшествовавшая, в течение которой отложились глубже лежащие суглинки с костями млекопитающих

(**1933 г.**, 148). Состав этих террас и рельеф местности указывают, что это не озерные образования, а речные, обусловленные многократными поднятиями страны в связи с оледенениями. Озерные отложения можно предполагать в обширной Оймеконской впадине по Верхней Индигирке, где замечены террасы в 100, 200 и 250 м, и затем во впадинах среди плоских возвышенностей севера, между рр. Яной, Индигиркой и Колымой (**1931 г.**, 51—54).

Многочисленные террасы Колымского бассейна в связи с оледенением страны, а также озерно-болотные отложения Сеймчанской котловины отмечают Скорняков и Тупицын, приводящие несколько типичных разрезов (**1936 г.**, 60—64).

Вышеприведенные данные Бунге и Воллосовича и терраса нижнего течения р. Колымы, очевидно относятся к этой сев. части края.

В Чукотском крае, повидимому, также нет озерных отложений. Галечники Чаунской депрессии представляют, по С. Обручеву, продукт выноса с окружающих гор; в низовьях обоих Анюев галечники переслаиваются с суглинками. В большинстве долин этого края также наблюдается ряд террас. Обширные озерные равнины Анадырская и Пенжинская в основном сложены тонкими илистыми осадками, содержащими в последней наземную флору, пресноводных диатомей и кости мамонта. Они подстилаются более грубозернистыми образованиями и, вероятно, находятся в связи с морской трансгрессией, вызвавшей подпруживанье рек в бассейнах Анадыря и Пенжиной и возникновение на равнинах многочисленных болот, озер и лайд, в которых отлагался ил. Геологи Аляски считают эти отложения синхроничными оледенению, а наши геологи относят их к межледниковым (Сакс, из рукописи). Полевой описал обнажение в верхнем течении р. Анадыря на абс. высоте 193 м, сложенное из слоев гальки с суглинком, песчано-глинистых и иловатых, отчасти переполненных щепками, сучками, ветвями свеже сохранившихся кустарников и деревьев, мощностью в 2.5 м, покрытых илом с мелкой галькой в 5 м (**3268**, 80).

На Камчатке, по Гречишкину, древние речные террасы сложены из галечников, глинистых песков и суглинков, иногда с прослоями вулканического пепла, и наблюдаются на вост. и зап. побережьях; преобладают террасы в 6—7, 10—12, 20—25, 40—50 и 70—75 м и обычно прослеживаются по всем главным речным артериям. На вост. побережье их не меньше семи; на западе в Паланском районе высшая терраса достигает 70 м. Богданович обнаружил озерный постплиоцен в долине р. Камчатки, между с. Милково и Щапино, в виде толщи до 30 м тонкослоистой голубой иловатой глины, покрытой серыми и охристо-желтыми песками с ясным диагональным наслоением; в этих слоях часто попадаются остатки мамонта и *Bison priscus*. К тому же возрасту он относит слои глин и железистого конгломерата Тигиля, Ичи, Крутогоровой (**1945**, 66).

Тундровые отложения, обычно связанные с озерными и озерно-речными, являются как современными, так и ископаемыми и представляют образования моховых и травяных болот, озер и речных долин в условиях менявшегося климата.

Современные отложения особенно распространены в безлесной тундре севера Сибири, но встречаются и южнее, как на низменностях, так и в горах, в последних по заболоченным долинам и склонам, а также во впадинах выше границы леса. Ископаемые образовались в ледниковые, в особенности же в межледниковые и в послеледниковую эпохи. Кроме остатков флоры, в них попадаются пресноводные раковины и кости позвоночных, главным образом млекопитающих, а на севере — ископаемый лед.

В пределах низменности Зап. Сибири сведения об этих отложениях можно найти у Высоцкого, Сукачева, Ильина по р. Иртышу, у Драницына, Сукачева, Ильина, Громова по среднему течению р. Оби с ее притоками, у Шмидта по Гыданской тундре, где он раскапывал остатки мамонта в верховьях р. Гыды под 70° 10′ с. ш. Здесь под современным торфом залегает толща около 3 м, состоящая из слоев глинистого песка в 0.3—0.6 м, перемежающихся с прослоями глин с растительными остатками в 7—15 см. В нижнем слое, лежащем на отложениях морской трансгрессии, заключались кости мамонта; этот слой, мощностью в 0.6—0.9 м, состоял из песка и глины, внизу содержал обломки раковин *Saxicava* и кусочки угля, выше — мхи рода *Hypnum*, ветки и листья *Betula nana*, *Salix glauca*, *S. herbacea* и куски древесины лиственицы в 7—10 см длины. В настоящее время весь бассейн р. Гыды лежит севернее границы леса. Шмидт пришел к выводу, что мамонт погиб на берегу тундрового озера и долго подвергался воздействию хищников и погоды. После отступления моря осадки его трансгрессии подверглись размыву, в них были промыты впадины, позже занятые озерами; в самом начале существования последних на их берегах жили мамонты. Шмидт отмечает, что на правом берегу р. Енисея, в верхней толще мохового торфа попадаются стволы хвойных значительно севернее современной границы леса; выше Крестовского даже под 72° с. ш. Лопатин нашел в растительном слое стволы ольхи до 18 см в диам., тогда как в настоящее время стволы ее достигают здесь только толщины пальца (**1648**, 26—31).

В районе р. Хатанги и Анабары Толмачев указывал «тундровые» глинистые и глинисто-песчаные слои с остатками древесин (лиственницы), костями мамонта и других млекопитающих, местами достигающие большой мощности и иногда заключающие слои почвенного льда; остатки деревьев находились иногда в такой форме, что приходилось допускать их погребение на месте (**3733**, 12).

Наибольшее количество данных о тундровых отложениях имеется из местности к В от р. Лены; они получены при раскопках остатков мамонта и в хороших обнажениях на Новосибирских островах; взгляды

исследователей на образование ископаемого льда, условия нахождения трупов и вмещающих наносов противоречивы; изложение и сравнение всех наблюдений, критика их объяснений могли бы заполнить целую книгу. Поэтому нам приходится, не входя в детали вопроса, дать только общую схему этой весьма своеобразной и чрезвычайно интересной толщи.

На Б. Ляховском острове, где разрезы наиболее полны благодаря работе моря, разрез по Воллосовичу следующий (сверху) (рис. 103):

1. Почвенный слой, обыкновенно не толще 0.2—0.25 м.
2. Ископаемый лед второго оледенения 10—20 м.
3. Торфяники с прослоями льда и тонкослоистых суглинков с тремя различными горизонтами: а) из отмерших мхов, б) с карликовой березой и в) со стволами ивы и других деревьев.

Рис. 103. Разрез южн. берега о-ва Б. Ляховского (по Воллосовичу).

1 — верхний ископаемый лед; *2* — отложения грязевых потоков с *Alnus fraticosa, Betula nana* и др.; *3* — нижний ископаемый лед; *4* — слоистые тундровые отложения в верхнем льде с *Pisidium, Salix, Betula* и прослоями льда; *5* — байджарахи (оплывины и остатки слоев *4*, образующиеся при таянии льда); *6* — почва современной тундры.

4. Суглинок серый тонкослоистый с пресноводными раковинами и остатками растений, тесно связанный с нижним горизонтом торфяников.
5. Торфяники темные суглинистые со стволами, ветвями и листьями ольхи, березы и пр. и остатками вымерших млекопитающих.
6. Лёссовидные глины с включениями черного торфа.
7. Пески серо-желтые и грязевые отложения.
8. Ископаемый лед первого оледенения, сверху бурый, с трещинами, заполненными торфом и глинами, глубже чистый полупрозрачный.

Мощность всей толщи — до 16—30 м, причем лежачий бок нижнего льда не виден, так как находится ниже уровня океана (**2084, 2089**).

Толль указывает, что ольха *Alnus fruticosa* (в слое 5 этой схемы) представляет целые деревья с корнями, длиной в 4, 5 и 6 м с листьями и даже плодами на ветвях, с уцелевшей корой; из этого следует, что во время образования этого горизонта на острове были высокие заросли ольхи, которая теперь достигает своего сев. предела на 4° южнее (**3696а**, 60).

Для о. Котельного Воллосович дает такой разрез (сверху) по левому берегу р. Балыктах (**3187**, 2):

1. Современная тундровая почва.
2. Морские глины, поднятые на 30 м над уровнем моря (горизонт, найденный вблизи моря).
3. Суглинки с торфом, преимущественно из мхов, со стволиками и листьями *Salix*; кости *Ovibos moschatus* и *Cervus tarandus*.
4. Тонкие суглинки с торфом, многочисленные злаки, несколько видов *Salix*; мамонт (во вторичном залегании), *Bison priscus*, *Equus caballus* (много).
5. Пески и песчаные суглинки с тонкими прослоями почерневшего мха и злаков (без костей).
6. Ископаемый лед зернистый с пузырьками воздуха.

На островах Фаддеевском и Н. Сибирь под морскими глинами встречаются чечевицы суглинков с перемытыми растительными остатками и редкими костями мамонта.

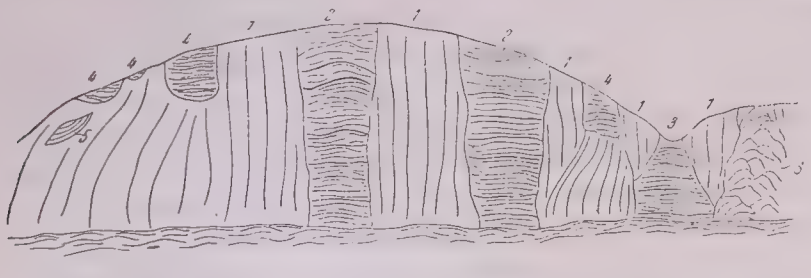


Рис. 104. Береговой обрыв на рч. Шандрон (по Майделю).

1 — каменный лед; *2* — слоистые тундровые отложения в виде столбов; *3* — то же в виде конуса; *4* — то же в виде карманов во льду; *5* — то же в виде гнезда; *6* — байджарах.

Аналогичный характер имеют другие места, где были найдены остатки мамонта, именно: Быковский полуостров и о. Мостах в дельте р. Лены (мамонт Адамса начала XIX в.), рч. Санга-юрах (мамонт Воллосовича, **1908 г.**), рч. Бор-юрех, системы Чандона к В от р. Яны (мамонт Толля **1886 г.**), рч. Шандрон к В от р. Индигирки (Майдель, **1663**), рч. Березовка, правый приток р. Колымы (мамонт Герца, **1901 г.**), а также выходы на о. Котельном в бухте Нерпелях и у м. Медвежьего. Но в них видны только толщи верхнего льда, с включенными в них массами тундрово-озерных отложений в виде конусов, столбов, а также лед, покрытый более или менее мощными массами этих отложений. Так, Толль в бухте Нерпелях видел лед до 3 м мощности, покрытый песчаным суглинком с плавником; на о. Мостах массы льда, уходящие под уровень моря, покрыты толщей яснослоистых наносов в 10—15 м (Матисен, **2975**, 2 хороших снимка). На р. Шандрон, по данным Майделя, имеются и включенные и налегающие слоистые массы (**1663**, **3696а**, **б**, рис. 104), на р. Березовке бесспорны только налегающие в 2.5—4.5 м, но вероятны и включенные (**3716**, 6—8). Скворцов, участвовавший в съемке береговой линии от р. Яны до р. Колымы, описал разрезы яров Хап-

ташинского и Оягосского, сложенных из ископаемого льда и глин; местами в них видны два слоя льда, разделенные толщей глины с костями животных и растениями. Лед местами достигает 15—17 м мощности. Море вымывает из яров много бивней мамонта. На снимке Оягосского яра в двух частях видна сплошная масса льда, покрытого слоем современной тундровой почвы, а в промежутке — как будто перемежаемость льда и глин (**3537**). Наблюдения Воллосовича во время этой экспедиции опубликованы Геккером (**1930 г.**, 327—356) и подтверждают наличие двух горизонтов ископаемого льда (см. ниже). Остатки крупных млекопитающих, среди которых подавляющее количество принадлежит мамонту, судя по частому нахождению его бивней, составляющих даже предмет особого промысла, приурочены к тундровым или озерно-речным отложениям, залегающим между верхним и нижним ископаемым льдом или же включенным в верхний лед в виде конусов, столбов и т. п., покоящихся своим основанием на межледниковой толще подобных же осадков.

Необходимо, впрочем, указать, что способ образования этих странных масс тундровых отложений среди льда не разъяснен окончательно. Бунге полагал, что ледяные массы представляют вешние воды, замерзшие в трещинах вечномерзлой почвы тундры. Но эта гипотеза сразу опровергается тем, что во многих местах масса льда гораздо больше, чем масса тундровых отложений. Толль для ледяной массы на рр. Шандрон и Бор-юрях предполагал образование в виде обширной наледи реки, на которую были занесены трупы, прикрытые позже тундрово-озерно-речными наносами. Но ледяные массы о. Б. Ляховского и Котельного он считал остатками ледников эпохи оледенения (единственной), перекрытыми тундровыми отложениями; мамонты жили в послеледниковое время и постепенно погибали в связи с сокращением и уничтожением привольных пастбищ вследствие морской трансгрессии; трупы животных, погибших не от катастрофы, оставались на речных террасах, на берегах озер или на ледниках и сохранились благодаря низкой температуре и перекрытию осадками. Погибали ли они от зимних метелей или увязали в болотах — вопрос не существенный, хотя необходимо отметить, что трупы никогда не лежат во льду, а всегда в земляных массах среди льда или на нем (**3696а**, 81—83). Трупы мамонтов попадаются по всему северу Сибири, особенно же к В от р. Лены, где привольных пастбищ было достаточно; затем трупы, остававшиеся лежать сколько-нибудь продолжительное время открыто, неминуемо были бы уничтожены хищниками, которые даже теперь поедают вытаивающие в ледяных массах или вымываемые вешней водой мерзлые трупы; быстрое же заиление могло происходить в исключительных случаях и только на речных террасах, заливаемых в половодье.

Воллосович, на основании наблюдений на о. Б. Ляховском, предложил очень сложную гипотезу заполняемых снегом котловин, заноса их песчано-глинистыми осадками с соседних третичных высот, уве-

личения количества снегов и, в связи с этим, сильного размыва наносов, вскрытия ископаемого льда, образования грязевых потоков, в которых погибали мамонты, вторичного заполнения впадин наносами, нового увеличения снежных осадков и размыва наносов, образования трещин во льдах и в тундре, расчлененной на конусы, нового заполнения снегами и образования ледяных равнин на тундре, наконец, таяния, разрушающего верхние льды, вызвавшего даже отделение Новосибирских островов от материка и подготовляющего новые архипелаги и захват морем суши, понизившейся вследствие убыли ископаемых льдов (**2089**, 320—323). Эта гипотеза слишком сложна и содержит произвольные предположения, а в последней части прямо противоречит фактам, так как отделение островов произошло вследствие дислокаций, но не таяния; морская трансгрессия доказывает погружение суши, а залегание морских осадков на высотах — позднейшее поднятие, продолжающееся и теперь (вместо подготовки новых захватов).

Рассмотрим теперь, что дало определение фауны и флоры тундровых отложений, собранных главным образом на Новосибирских островах. Черский описал коллекцию, собранную Бунге и Толлем в устье р. Лены, в низовьях р. Яны и на Новосибирских островах, и дал следующий список (в котором цифры в скобках обозначают: 1 — низовье Лены, 2 — низовье Яны, 3 — о. Б. Ляховский и 4 — о. Н. Сибирь, а без скобок — число индивидуумов):

Felis tigris (2,3) 3
Canis lupus (2,3) 5
C. familiaris(3) 2
Vulpes lagopus (3) 12
Gulo luscus (3) 1
Ursus maritimus (3) 1
U. arctos (1,3) 2
Phoca foetida (3) 5
Trichechus rosmarus (4) 1
Spermophylus eversmani (2) 1
Arvicola, 2 species (3) 3
Lemmus obensis (3) 2
Myodes torquatus (3) 4
Lepus variabilis (2, 3) 29
Bison priscus (1, 2, 3) 33
Ovibos moschatus (1, 2, 3, 4) 15
Ovis nivicola (2) 2
Colus saiga (1 3) 3
Alces palmatus (2 3
Rangifer tarandus (2, 3) 133
Cervus canadensis var. *maral* (2, 3) 4
Equus caballus (1, 3) 50
Rhinoceros tichorhinus (2, 3) 6
Elephas primigenius (1, 2, 3) 8

Черский замечает, что *Trichechus*, *Spermophylus*, *Ovis*, *Canis familiaris*, *Ursus maritimus* и *Phoca* принадлежат, повидимому, современным или вообще новейшим отложениям. Наибольшее распространение среди животных, судя по количеству остатков, имели северный олень (133), лошадь (50), бизон (33), заяц (29), овцебык (15), песец (12), мамонт (8) и носорог (6); но из 12 индивидуумов песца 4 или 5 также принадлежат современной эпохе (**3895б**, 68—70). Позже Толль и его сотрудники, а затем участники спасательной экспедиции (Воллосович, Бруснев и др.) доставили новую коллекцию костей, описанную Павловой; она собрана главным образом на о. Котельном, менее на о. Н. Сибирь и Фаддеевском и несколько экземпляров на о. Столбовом, Беннета

и п-ове Быковском. Состав фауны такой (в порядке количества остатков):

Equus caballus fossilis, Bison priscus, Bos taurus, Cervus tarandus, Cervus canadensis, Ovibos fossilis, Elephas primigenius, Elephas (?) sp. Найдены также кости тюленя, моржа и птиц (**3187**).

Из разрезов тундровых отложений, приведенных раньше, следует, что кости млекопитающих залегают довольно глубоко, под глинами морской трансгрессии, и в таком порядке (сверху): 1) овцебык и северный олень; 2) бизон и лошадь; 3) мамонт.

Флора этих отложений пока еще не подверглась полной обработке: в верхних слоях мы имеем мхи, в средних *Betula nana* и несколько видов *Salix*, в нижнем — целые деревья *Alnus fruticosa*, современников мамонта и носорога и различные злаки, а на ископаемом льде — опять мхи, *Salix* и злаки.

С рч. Березовки Сукачевым изучена флора по остаткам из желудка мамонта; в ней оказалось 7 видов двусемянодольных, именно луговых трав, которые произрастают там и в настоящее время (**3629**). Из отложений Гыданской тундры и низовий р. Енисея Шмидт указал *Betula nana, Salix glauca* и *S. herbacea*, живущих и ныне, затем куски *Larix*, стволы берез и ели *Abies obovata*, или *Alnaster fruticosa* до 18 см толщины (**1648**, 26, 33). К сожалению, большая коллекция, которую описывал Черский, была собрана Бунге и Толлем без разделения остатков по слоям, так что в ней смешаны фауны разных горизонтов послеледниковой эпохи и вплоть до современных форм, отмеченных Черским. Более тщательные сборы позднейших исследователей позволили установить смену фаун и флор. Воллосович дает такую характеристику генезиса тундровой толщи на островах: после сокращения льдов остатки последних были покрыты наносами, материал которых дали рыхлые третичные отложения плоских возвышенностей; эти наносы представляют мелкозернистые пески без остатков растений или со слабыми следами таковых. Выше следует толща в несколько метров илистых суглинков с прослоями торфа из злаков и мхов и мелкими стволиками *Salix*. Эти отложения закрыли льды и предохранили их от таяния. Образовавшиеся равнины заросли различными злаками, остатки которых в южн. берегу о. Б. Ляховского образуют толщи до 2—4 м спрессованных трав, напоминающих почерневшее сено современных лугов. Деревья ольхи и белой березы образовали целые рощи; мамонты, носороги, сайги и др. находили обильную пищу на этих лугах. Затем последовало ухудшение климата, деревья погибали, заменяясь полярными березой и ивой, мамонты и носороги частью уходили на Ю, частью погибали, вытесняемые лошадьми, бизонами, быками. Северные острова, повидимому, начали опускаться, так как на них размыты слои с ольхой и березой, уцелевшие на о. Б. Ляховском благодаря тому, что в это время на последнем было озеро, отложившее илистые осадки с *Valvata, Pisidium, Betula nana* и *Salix* и пластами спрес-

сованных мхов и осок. Наконец, в самом верхнем горизонте встречается только полярная ива и современная бедная флора тундры. Эти же верхние слои прорезаны ледяными конусами, суживающимися книзу, и широкими полосами льдов, в которых содержится ряд включений из илистых суглинков и глин с остатками флоры тех же горизонтов. На о. Котельном в этих верхних слоях, подстилающих отложения второй морской трансгрессии, остатков лошадей уже мало, преобладает бык и олень (**3187**, 36—39).

Ермолаев, подробно изучивший Б. Ляховский остров в 1927—1930 гг., в своем отчете дает другое объяснение образования ископаемых льдов и тундровых отложений, слагающих столбы и конусы среди льда. Он согласен с Толлем, что лед представляет остатки ледникового покрова, но только неподвижного, заполнявшего грабен между высотами острова, сложенными из гранита, третичных и более древних пород. Этот покров принадлежал первому максимальному оледенению; мощность ископаемого льда, по разным признакам, не менее 70—80 м, т. е. лед уходит под уровень моря примерно на 30 м. Следовательно, на эту величину нужно минимально поднять дно моря в эпоху первого оледенения. Если провести изобату в 30 м, то суша выдвинется в море примерно на 4—4.5° широты. Таким образом климат севера Сибири должен был быть в эту эпоху не менее континентальным, чем в настоящее время, и этим объясняется небольшая мощность ледникового покрова и его неподвижность. Ермолаев обнаружил, что деления ископаемого льда на верхнюю и нижнюю толщи, разделенные торфяниками и наносами (см. выше разрез Воллосовича), нет, — лед представляет сверху до низу сплошную массу. Отложения наносов с фауной и флорой заполняют широкие трещины в ледяной толще, имеющие определенно ориентированные направления и не доходящие до основания льда. Он полагает, что в эпоху потепления, после ледниковой, при начавшейся трансгрессии моря и усилившейся денудации, остатки ледника заносились продуктами размыва горстов, заполнившими и трещины. При последующей регрессии и похолодании, затем потеплении и последнем похолодании, которое в высоких горных цепях могло дать третью ледниковую фазу, происходило переотложение наносов, образование озерных и делювиальных суглинков с массой снесенного растительного материала и легких костей. На вопрос, как отражались все эти этапы на животном мире острова, Ермолаев не дает исчерпывающего ответа, но полагает, что мамонты вымерли на островах не потому, что оказались отрезанными от суши перед последним похолоданием, как объясняет Толль, так как сангаюрахский мамонт, раскопанный Воллосовичем на материке, имеет уже некоторые регрессивные черты, хотя путь на Ю для него был открыт (**1932 г.**, 213—216).

К этим выводам приходится сделать серьезные поправки. Во-первых, крайне невероятно, что ископаемый лед — остатки первого оледенения; так как Ермолаев принимает три ледниковые эпохи, то первой будет миндель, и нельзя допустить, что остатки ледника пережили весьма про-

должительную и теплую миндель-рисскую и продолжительную и теплую рисс-вюрмскую межледниковые эпохи. Во-вторых, разрез на о. Котельном (см. выше) показывает, что под отложениями морской трансгрессии в слое суглинка с торфом из мхов и листьев ивы найдены кости только мускусного быка и северного оленя, а в глубже лежащем слое с торфом — многочисленные злаки, несколько видов ивы и кости зубра и лошади, кости же мамонта — во вторичном залегании и еще глубже, под песками с прослоями мха, — ископаемый лед. Вполне ясно, что морские слои принадлежат последней послеледниковой трансгрессии, а лед, судя по фауне вышележащих слоев, — последнему оледенению. Поэтому более правдоподобно, что и на Б. Ляховском острове ископаемые льды представляют остатки ледника последней, а не первой эпохи; все соображения Ермолаева о процессах заполнения трещин и отложения наносов правильны, но легко могут быть приурочены к послеледниковой эпохе, в течение которой были и трансгрессия моря и субэпохи потепления и похолодания. Уход толщи льда под уровень моря показывает, что после оледенения произошло сильное погружение суши, не вполне компенсированное позднейшим поднятием, а следовательно, Б. Ляховский остров был отрезан от материка и фауна на нем погибла в таком количестве действительно потому, что не могла спасаться миграцией на юг при ухудшении климата. Все остатки фауны, найденные на островах, соответствуют последней ледниковой и послеледниковой эпохам; в ее составе нет представителей более ранних четвертичных эпох, которые, очевидно, были вытеснены с островов, ранее соединенных с материком, предшествующими оледенениями. Их остатки могут быть найдены под толщей ископаемого льда, а не в тундровых отложениях. В таблице Черского по числу индивидуумов, остатки которых найдены в этом районе, бросается в глаза господство северного оленя, лошади, зубра, зайца, мускусного быка и песца. Число 8 у мамонта не соответствует действительности, так как известно обильное количество его бивней, находимых на севере, особенно на о. Б. Ляховском; последний по справедливости может быть назван кладбищем мамонтов. Редкость находимых трупов животных при обилии находимых костей вполне понятна; трупы сохранились в исключительных случаях, когда животное проваливалось в не вполне еще заполненные трещины остатков ледника и труп его быстро покрывался наносом, или когда оно увязало в грязевых потоках, как описывает Волло-сович. В большинстве же случаев трупы погибавших животных, оставаясь на поверхности, поедались хищниками, и кости разносились водой. Регрессивные черты сангаюрахского мамонта, на которые ссылается Ермолаев, доказывают только, что и на материке под влиянием ухудшавшегося климата происходило вырождение фауны, сопутствовавшее ее вымиранию.

Мы уже отметили присутствие тундровых отложений к В от р. Яны (Чандон), от р. Индигирки (Шандрон) и р. Колымы (Березовка). По берегу Ледовитого океана их наблюдал Толмачев на всем побережье запад-

нее Чаунской губы и говорит, что среди песчано-глинистых слоев они заключают мощные залежи почвенного льда; он дает два снимка береговых обрывов у р. Большой и западнее ее; берег у этой реки показывает обрыв яснослоистых толщ в 10—12 м, пронизанных сверху донизу ледяными столбами, не менее, если не более, широкими, чем наносы между ними, и иногда смыкающимися над последними, превращая их в конусы, отделенные промежутком льда в 3—4 м от поверхностного слоя тундры; обрыв вполне похож на таковые Б. Ляховского острова, но с несколько меньшим количеством льда. Восточнее Чаунской губы берег становится пологим и тундровые отложения вблизи него являются исключением (**3724**, 89 и табл. 8, 9). Много ценных наблюдений о тундровых отложениях и ископаемых льдах сев. берега от р. Омолоя на западе до р. Алазеи на востоке собрал Воллосович во время экспедиций 1908 и 1909 гг. (его данные обработаны Геккером и напечатаны в 1930 г.). На этом протяжении с разными вариациями повторяется следующий схематический разрез, описанный к западу от устья рч. Богдашкиной:

1. Тундровый слой.
2. Конусы верхних льдов.
3. Торф с остатками *Salix polaris*, мхами и светлыми сланцеватыми глинами без *Valvata*.
4. Тонкие сланцеватые глины, в нижних горизонтах с *Valvata*.
5. Образование грязевых потоков.
6. Слои с лесной растительностью (*Salix, Alnus fruticosa*).
7. Озерные отложения с крупными *Valvata*.
8. Грязевые потоки с обломками и корой *Betula alba* и *Alnus*.
9. Слои с прослойками мхов, трав и обломками древесины.
10. Слои с прослойками льда и остатками мхов.
11. Нижний ископаемый лед.

Верхние льды в виде конусов, внедряющихся в подстилающие тундровые отложения, залегающие непосредственно под современной тундровой почвой, мощностью в 20—30 см, нужно считать современными образованиями, так как они лежат выше слоев со стволами *Salix* и *Alnus* — флорой, современной вымиравшему мамонту, как мы видели выше; эти конусы врезаются в слои с флорой, близкой к современной (*Salix polaris*). Нижние льды являются остатками последнего оледенения (**1930** г., 299—346).

В Анадырском крае аналогом тундровых отложений является лёссовидный ил, перемешанный с растительными остатками, образующий вертикальные стенки, в низовьях р. Анадыря невысокие, выше по течению — до 2—4 м; эти иловатые осадки вечномерзлы и при оттаивании расплываются; среди широко разработанных речных долин встречаются отдельные бугры их, густо заросшие кустами, мхом; в них появляется и почвенный лед (**3268**, 77). Такие же отложения Сочава встретил в долине р. Пенжиной; по ее правому притоку, р. Оклане, они достигают 8 м мощности и держатся в мерзлом состоянии в виде отвесного обрыва, но при оттаивании сползают; толща содержит большое количество растительных остатков,

иногда древесину, местами незначительные прослойки торфа, а также ископаемый лед в виде кристаллов, прослоек и воронок до 2 м ширины в контакте с почвенным слоем; этот лед — очевидно, современное образование. Сверху толща покрыта сильно оглеенным глинистым горизонтом с торфяным слоем в 3 см, на котором развит растительный покров кочковато-болотистой тундры (**1930 г.,** 304). З у б к о в, изучивший два образца этой породы с глубины 1—3 м, нашел в ней остатки *Betula, Populus, Salix, Carex, Equisetum, Sphagnum* и *Menyanthes trifoliata* и диатомей, большая часть которых, по определению П о р е ц к о г о, пресноводные. З у б к о в пришел к выводу, что эти торфяно-илистые образования — осадки пресных бассейнов, содержат остатки главным образом наземной растительности, по механическому составу ничего общего с лёссовидными породами не имеют, отлагались в климатических условиях, не отличавшихся от современных в эпоху мамонта, судя по флоре и находкам костей *Elephas primigenius* (**1931 г.,** 1261—1266).

Отметим, что Т о л м а ч е в в 1929 г. напечатал монографию о находках трупов мамонта и носорога в мерзлой почве Сибири; в этой монографии он привел в хронологическом порядке сведения об этих находках с данными об условиях залегания, состоянии и добыче трупов, организации экспедиций с этой целью, рассмотрел географическое распространение мамонта, растительность и климат Полярной Сибири в течение эпохи мамонта, стратиграфию отложений, содержавших трупы, условия сохранения последних и причины вымирания мамонта. Приведен большой список литературы по этому вопросу. Т о л м а ч е в утверждает, что ископаемый лед не является остатком ледниковой эпохи, а продуктом современных климатических условий Сев. Сибири, и образуется различными способами, что сибирский мамонт является самым молодым представителем этого семейства, существовал в Сибири при достаточно суровом климате, приспособившись постепенно к его ухудшению, и вымер по тем же причинам, нам еще неясным, по которым вымирали целые роды, отряды и классы животных в течение истории земли (Trans. Am. Phil. Soc., N. S., XXIII, p. 1, art. 1, 1929 г.).

На К а м ч а т к е тундра и в настоящее время покрывает весь широкий зап. берег, а также Парапольский дол перешейка — от моря до моря, но о составе и мощности этих тундровых отложений мы не знаем ничего определенного; кости мамонта попадаются и в них. О тундровых отложениях, обширно развитых по сев. берегу Охотского моря и содержащих залежи мамонтовой кости, упоминает К а з а н с к и й; на р. Сиглан в бухте Один он видел разрез в обрыве «Горящей» горы, представляющий глинистые, менее галечные слои и прослойки обломков ветвей (лиственницы, кедра), превращенных в лигнит; подобные же слои слагают островок Буян у устья р. Ямы, достигая 30—40 м мощности; собственно тундровыми отложениями их назвать нельзя; это скорее пресноводные осадки прибрежных озер (**2572**, 699—701).

Обширным распространением пользуются несомненно тундровые отложения во всей Приморской и Амурской областях, включая Становой хребет и бассейны Алдана и Олекмы, и в настоящее время богатые моховыми болотами, даже на склонах и поверхности плоских гор; имеется местами и почвенный лед прослоями среди слоистых наносов, жилами в трещинах и, местами, более крупными массами, например, на Ниманских приисках, откуда в Иркутск в 1896 г. были доставлены зимой образчики, которые я исследовал под микроскопом. Лед был полупрозрачный с зернистой структурой и обильными воздушными пузырьками, явно снежного (снеговые надувы или фирн), а не водного генезиса. По сообщению с места, пласт ископаемого льда на Ниманских приисках подчинен торфам, мощностью в 13—15 м, имеет до 2 м толщины, прослежен на 300 м в ширину и тянется, повидимому, на несколько километров (**4229**).

Большой материал по тундровым образованиям в районе Амурской железной дороги был собран при ее постройке Львовым и описан в его книге о водоснабжении (**2903**).

Эоловые отложения. Лёсс и лёссовидные суглинки пользуются в Сибири значительным распространением, но не подвергались еще специальному изучению. До установления сильного оледенения Сибири, мало уступающего оледенению Европы и Сев. Америки, распространение лёсса с точки зрения эоловой гипотезы приходилось объяснять присутствием областей развевания в виде гористой южной части Киргизской степи, переходящей в полупустыню, и в виде площадей озерных песков в Минусинской котловине и Зап. Забайкалье, как я указывал в очерке в защиту этой гипотезы (**3132**). Теперь, когда мы знаем, что весь север Сибири до 60°, местами до 58° с. ш., был занят сплошным на западе, несколько прерывистым на востоке, ледниковым покровом и что горные возвышенности южной полосы также были покрыты ледниками, выдвигавшимися в максимальную эпоху на окружающие низменности, и когда установлено, что эпох оледенения было не менее двух и что весьма вероятно наличие всех четырех эпох, известных в Европе, — к указанным областям развевания присоединяются еще площади развития флювио-гляциальных отложений и морен, дающие обильный материал для работы ветра, в особенности во время сокращения ледников. Вполне понятно также, что новые исследования обнаруживают не один горизонт лёсса, а несколько, причем более глубокие оказываются в иных случаях более или менее сильно измененными и сопровождаемыми погребенными почвами.

В сев. части Киргизской степи на окраине Западносибирской низменности уже Высоцкий установил такой разрез (сверху):

1) лёссовидный неслоистый суглинок, желтовато-бурый, более или менее песчанистый, пористый, с вертикальной отдельностью, дутиками мергеля, местами сростками кристалликов гипса. На склонах долин мощность 2—6 м, в степях 1—2 м, здесь, в зависимости от рельефа (на гривах), внизу постепенно переходит в

2) суглинок с более или менее ясной слоистостью и

3) слоистые, глинистые пески вторых террас, светлобурые мелкозернистые и среднезернистые с местными прослоями суглинка и глины, местами крупнозернистого песка и гальки. Мощность слоев 2 и 3 от 3 до 8 м.

В слоях 1 найдены представители наземной фауны — *Pupa* и *Succinea*, в слоях 2— *Pupa*, *Cyrena fluminalis* и в песках — представители стоячих и тихо текущих вод *Planorbis marginatus*, *Cincina piscinalis*; *Cyclas rivicola*, *C. asiatica*, *Pisidium antiquum*, *Corbicula fluminalis*. Кроме того, в этих отложениях погребена весьма разнообразная степная фауна, начиная от мелких грызунов до крупных одно-, дву- и многокопытных, кончая носорогом и мамонтом (*Rh. merkii*, *Rh. tichorhinus*, *Elasmotherium sibiricum*; полный список ископаемой фауны млекопитающих Зап. Сибири дан Черским (**9835б**, 26—28).

Лёссовидные суглинки распространяются также на окраины Алтая и Кулундинскую степь, обусловливая плодородие полей; в степи Бель-Агач, на увалах по нижней Убе, Алею, Чарышу они достигают 10—15 м мощности; Танфильев у Телеутской на р. Оби оценил мощность лёсса даже в 90 м. В Кулундинской степи лёсс покрывает увалы (гривы) между речками и озерами, а в вост. половине Барабы — все возвышенные места (**3652**); на юго-востоке лёссовидные суглинки заходят в Калбинский хребет, переходят через Иртыш в Южн. Алтай и горы Зыряновского района; большой мощности они достигают по южн. подножью и в предгорьях Калбинского хребта, где можно наблюдать настоящий лёссовый пейзаж в миниатюре. Поднимаясь на хребты, где слой становится тоньше и сама порода меняет свой характер, лёссовидный суглинок уходит в пределы Джунгарии, а на С дотягивается до Новониколаевска и Томска, становясь здесь более темным, почти бурым, более глинистым и комковатым, но сохраняя пористость и неслоистость. В Кузнецкой котловине и местности к Ю от нее до р. Бии лёссовидные суглинки широко распространены и достигают местами большой мощности, например, в древнем озеровидном расширении Бачат-Шестаковка, где лёссовидные, иногда песчаные, суглинки с редкими шнурками галечников достигают, по Коровину, 63 м мощности (Изв. Сиб. геол. ком., 1922, III, вып. 1, 39). Они достигают также 40—60 м на Бие— у Новиковой, на Чумыше — у Мартыновой; они одевают ровным покровом всю местность, уменьшаясь в мощности от степи к горам (по Нене и у Ажинки на Бие 10—15 м); на склонах они также менее мощны, чем на более высоких площадях; они содержат наземных моллюсков, кости мамонта и др. На р. Чумыш Поленов нашел и более древний красноватый лёсс под желтым, с редкими прослоями гравия и галечника, с несколькими горизонтами журавчиков и обильными костями *Bos latifrons*, *Cervus elaphus*, *C. tarandus*, *C. alces*, медведя, носорога, мамонта. Присутствие северного оленя доказывает холодный климат местности в эпоху отложения лёсса, а носорог и мамонт определяют время последней ледниковой эпохи (**3283**, 534).

Лёссовидные суглинки более глубоких горизонтов и погребенные почвы упоминают исследователи и сев. части Зап. Сибири в низовьях р. Иртыша.

по среднему течению р. Оби и ее притокам — Громов, Ильин, Сукачев в указанных выше трудах. В террасах среднего течения р. Томи три слоя погребенных почв и лёссовидные суглинки описала Шумилова (**1934 г.**), погребенные почвы и лёссовидные суглинки глубоких горизонтов в районе Томск-Тайга указывает Радугин (**1934 г.**), на террасе Ачинск — Енисейск их упоминает Рагозин (**1936 г.**). На севере в пределах оледенения они перемежаются с моренами или мореноподобными образованиями и с флювио-гляциальными отложениями, на р. Томи — со слоистыми песками, галечниками. В основании лёссовидного суглинка в Томске на глубине 2—2.5 м найдены остатки мамонта в двух местах, в одном из них с остатками костра и признаками того, что мамонт был съеден первобытным человеком (Кащенко, **2610**; Кузнецов, **2819**; Янишевский, **4013а**).

Лёсс имеет значительное развитие в вост. части Минусинской впадины, где его нашел и описал Яворовский; лёсс обладает здесь всеми типичными свойствами; область его распространения вообще совпадает с областями степной и подтаежной, но по долинам рек, имеющих широтное направление, лёсс проникает вглубь страны гораздо дальше. Мощность его увеличивается с удалением от р. Енисея на В и достигает в долинах рек и во всех углублениях до 30 м, а на склонах гор уменьшается от подошвы к вершине, где он иногда совершенно отсутствует, как показывает рис. 105, на котором изображена, по данным разведки, одна из сопок вблизи с. Грязнушенского в Ирбинской даче. Почти по всей площади лёсс покрыт слоем чернозема в 0.4 м, редко до 0.8 м, тесно связанного с лёссом постепенными переходами. Образование лёсса Яворовский связывал с развеванием в области сухих степей зап. части Минусинской котловины, бедных осадками, и с господством сильных зап. ветров, а дюны окрестности Минусинска считал продуктом того же развевания в виде области отложения более грубых частиц (**3982а**, 253—255).

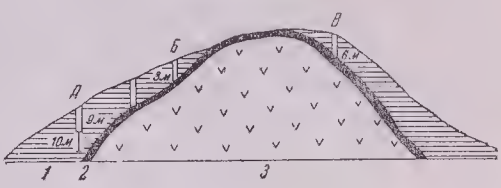


Рис. 105. Разрез сопки в Ирбинской даче (по Яворовскому).

1 — лёсс; *2* — кора элювия (детритус) порфира (*3*); *А*, *Б*, *В* — шурфы.

Под лёссом в долинах современных рек, по Соколову (**3565**), на древних террасах залегают мелкие слоистые пески с тонкими глинистыми прослойками по логам и мелким речкам, с окатанной и часто очень крупной галькой неместных пород по рр. Шушу и Тубе. Они иногда содержат наземных моллюсков *Pupa*, *Succinea*, *Valvata* (в одном случае известковистые конкреции с *Planorbis*, *Limnaeus*) и представляют речные и частью озерные отложения эпохи, которую Соколов называет белоярской, промежуточной между эпохой мощных озерных отложений (койской) и эпохой образования лёсса.

Возле Красноярска нижние террасы Енисея (кроме пойменной) покрыты лёссом, из которого уже Савенков добыл орудия палеолита и кости, которые Черский определил как *Cervus tarandus*, *Bos priscus*, *B. primigenius*, *Equus caballus*, *Rhinoceros tichorhinus*, *Elephas primigenius*. Из окрестности Красноярска он же нашел в Минусинском музее часть черепа *Antilope saiga* (**1602**, 140). Подробные исследования стоянки палеолитического человека на Афонтовой горе у Красноярска, произведенные в советское время, описаны несколькими авторами; стоянка находится на второй террасе, в нижней части лёсса, на глубине 3.5 м от поверхности. В лёссе — журавчики и раковины наземных моллюсков *Succinea oblonga* Drap., *Vallonia tenuilabris* и *Pupilla* sp., иногда многочисленными скоплениями. В двух слоях с культурными остатками были собраны кости 23—24 видов различных млекопитающих, кроме птиц; по количеству на первом месте стоит северный олень — почти 35%, за ним следуют песец *Alopex lagopus*— 24%, *Lepus* sp. — 12.9%, мамонт — 4.5%. Интересно отметить отсутствие носорога и присутствие сайги, льва, тигра, джигетая *Equus hemionus*, т. е. животных степи и юга рядом с преобладающими обитателями севера — песцом и северным оленем. Геологические данные и списки фауны этой стоянки сообщил Громов (**1932 г.**, 145—184). Фауна и остатки палеолита показывают, что лёсс отлагался в конце последней ледниковой эпохи и в начале послеледниковой.

Вспомним еще указание Черского, определившего кости, найденные в одном и том же золотоносном пласте прииска Барташева на рч. Изынжул, среди которых вместе с северным оленем, носорогом и мамонтом были сайга и верблюд, а также бронзовые ножики, вероятно вымытые из курганов около речки, судя по чему пласт также образовался в послеледниковое время, а закончился уже в бронзовый век (**1602**, 141).

Лёсс и лёссовидные суглинки пользуются значительным развитием и на юге Иркутского амфитеатра, где их находил и описывал в разных статьях Черский. Из новых исследователей их описывает, не называя лёссом, Яржемский, различающий верхний горизонт, мощностью от 1—2 до 8—10 м рыхлых светлосерых, иногда желтоватых мелкопористых иловатых совершенно непластичных глин (?), иногда лёссовидных, с мелкими ракушками современной фауны, обычно переходящих в нижний горизонт коричневых и темношоколадных плотных глин, мощностью от 3—5 до 25—30 м и более. Глины верхнего горизонта он считает элювием нижних глин (**1934 г.**, 44, 45). Более подробно суглинки и глины описывает Домбровский, причем горизонт, развитый преимущественно на третьей террасе, по описанию, часто похож на лёсс, содержит раковины наземных моллюсков и следы неолитических стоянок. Он считает его делювием более древних отложений (**1934 г.**, 21—24).

В долине р. Лены лёссовидные суглинки, здесь желто-красные и красновато-желтые, в связи с распространением красноцветных отложений верхнего кембрия и нижнего силура, отмечали на террасах Кропоткин

(1160, 186—189), я (3105, 58, 123) и в последнее время Павловский (1930 г.). По среднему течению р. Лены, на Ленско-Алданском плато и в Вилюйском бассейне обширное развитие лёссовидных суглинков, достигающих 25 м мощности, установил Григорьев (1926 г., 117—153); они покрывают часто массы ископаемого льда и потому образование их относится к концу последней ледниковой и к послеледниковой эпохам. Описывая их изменения в зависимости от рельефа и растительного покрова, Григорьев указывает смену степи лесами, но определенно о генезисе толщи суглинка как будто не высказывается.

В Зап. Забайкалье лёссовидные суглинки, здесь часто более песчаные, развиты широко на склонах возвышенностей и на дне долин, также на гребнях менее высоких гор и достигают мощности в 0.3—0.6 м, местами в 2—4 м, даже до 8 м. Они описаны довольно подробно в моем отчете (3139, 214—219), в котором я считал их частью эоловыми, созданными за счет развевания широко развитой в этой области толщи озерных мелких песков, частью также из пыли, принесенной ветрами из Монголии, частью, на нижней части склонов, намывными. Рачковский сообщил, что в берегу рч. Грязнухи, у Кяхты Михно наблюдал обнажение, в котором на гнейсах лежит щебенистая глина в 5—7 м мощности, выше — слоистые пески 4—5 м, над ними перевеянные пески, также 4—5 м и еще выше илисто-торфяное образование, внизу опесчаненное, 2 м; низы этого горизонта содержат культурные остатки. На нем залегает лёсс в 3—5 м, вверху с предметами железного века. Собранная фауна определена предварительно Виноградовым и Громовым: в лёссе *Microtus* aff. *michnovi* и *Ochotona* sp., в нижней части торфяного горизонта остатки мелкой лошади, *Capreolus* sp., *Gazella* sp., *Microtus raddei*, *M. michnovi*, *Bos primigenius* (?); в самой нижней части его много *Bos* sp., меньше *Capreolus* sp., *Cervus* cf. *elaphus*, *Saiga* (?) sp., *Gazella* sp., *Sus* sp., *Equus* sp., мелкая лисица, сурок, заяц и очень крупная *Ochotona* sp. Перевеянные пески содержат *Rhinoceras tichorhinus*, а слоистые — много *Ochotona*, также *Microtus*, сурка, *Citellus* sp., и повидимому, *Lemmus* sp., *Gazella* [*Saiga* (?)] sp. На границе щебнистых глин найдена челюсть *Felix spelaea*.

Громов считает возможным выделить три разновременных комплекса: нижний характеризуется мелкими формами *Ochotona* и, повидимому, лемминга, указывающими относительно холодный климат. По положению и общему облику фауны можно считать, что это отложения конца ледниковой эпохи. Средний представляет дюнные пески с фауной крупных сеноставок, лошади, антилоп — пустынная эпоха, сменившая ледниковую. Верхний комплекс, переходный к современной эпохе, характеризуется увлажнением, судя по наличию мелких современных сеноставок *Ochotona daurica*, *Microtus raddei*, быков, косуль. На грани этой эпохи остатки верхнего палеолита с фауной быков, оленей и, может быть, некоторых реликтов более сухого времени. Рачковский все эти отложения относит к межледниковым, а я, имея в виду маловероятность оледенения Кяхты в последнюю эпоху,

считал бы щебневый нанос отложением предпоследней эпохи, слоистые пески — озерными межледниковыми, а перевеянные и вышележащие слои — послеледниковыми.

По сообщению Тугаринова, в южной части Зап. Забайкалья, по рр. Селенге и Джиде Михно и Сосновский находили в нескольких пунктах в перевеваемых песках осколки скорлупы яиц совместно с предметами палеолита; яйца оказались принадлежащими страусу, очень близкому к североафриканскому *Struthio camelus*. Точное стратиграфическое положение осколков неизвестно, так как человек палеолита (употреблявший осколки, вероятно, для украшений, судя по тому, что некоторые осколки просверлены) мог сам находить их в выдувах песков. Тугаринов относит остатки к верхнему плиоцену или скорее к началу плейстоцена (**1930 г.**, 797—799 и 611—615). Я бы отнес их скорее к концу межледниковой эпохи или ко времени образования лёсса — в сухую субэпоху послеледниковой эпохи, так как эти яйца по величине и толщине скорлупы отличаются меньшими размерами, чем яйца верхнеплиоценового *Struthiolites*. Павлова описала коллекцию остатков млекопитающих Троицкосавско-Кяхтинского музея; в ней оказались мамонт, носорог волосатый и Мерка, первобытный бык, зубр, горный баран, марал, гигантский олень, козуля, антилопа, козел, лошадь. Остатки большею частью собраны не in situ (**3188**), но большая часть фауны соответствует последней ледниковой и послеледниковой эпохам. Степь монгольского типа и теперь распространена вдоль по р. Селенге, а в лёссовую эпоху занимала гораздо большие площади, и присутствие в фауне степных животных, как антилопа и страус, естественно.

Сосновский сообщил, что остатки палеолита находились по р. Селенге, от границы почти до устья р. Чикоя, и по последнему до устья р. Кудары и обычно на второй террасе, возвышающейся местами на 30—40 м, вместе с костями мамонта, носорога, винторогой антилопы и скорлупой яиц страуса на песках, главным образом, в старых котловинах выдувания; стратиграфически они могут быть связаны с супесями и суглинками, залегающими ниже горизонта погребенной почвы, местами заметного в верхней части глинисто-песчаной толщи, покрывающей надпойменную террасу. Датировать их можно или самым концом ледникового периода или началом послеледниковой эпохи — временем завершения аккумуляции и формирования уступов речных террас. Орудия им описаны (**1933 г.**, 23—37).

Следовательно, и по горизонту находки и по возрасту эти остатки синхроничны остаткам Афонтовой горы у Красноярска, но скорлупа яиц страуса, может быть, древнее, если человек пользовался только осколками, находимыми в песках.

На Амуре и на Дальнем Востоке лёсс и лёссовидные суглинки развиты очень мало, хотя на северо-востоке Воллосович отметил их в разрезе о. Б. Ляховского. Нахождение их в последней области в связи с ее оледенением возможно, тогда как на Амуре и в Уссурийском крае, где климат всегда был более влажный, оно сомнительно.

Взгляды на генезис лёсса вообще, как известно, до сих пор различны, и разбирать их здесь невоможно; относительно лёсса предгорий Алтая и Кулундинской степи Петц и Танфильев пришли к заключению, что он представляет осадок озеровидных бассейнов (**3652**, 152; **3236**, 215). Но этот вывод опровергается и строением лёсса, и условиями его залегания на склонах и водоразделах; пришлось бы допустить покрытие всей Южн. Сибири глубокими озерами в самое последнее время постплиоцена, почти современное, так как верхние лёссовидные суглинки повсюду лежат выше образований всех других категорий и с поверхности переходят в растительную почву — продукт современных условий. Для такого затопления Южн. Сибири у нас нет никаких геологических данных. Относительно минусинского лёсса Д. Соколов, отвергая его эоловый генезис, предположенный еще Яворовским и поддержанный мною, полагает, что это типичное делювиальное образование, в создании которого, кроме делювиальных, участвовали процессы элювиальные и почвообразовательные, связанные с климатическими воздействиями, в результате чего неодинаковые материнские породы дают однообразный лёссовидный продукт (**3565**, 977). Но приходится спросить: почему же все эти процессы действовали только к В от р. Енисея, создавая там лёсс? Эоловая гипотеза объясняет распространение лёсса на востоке более правильно.

Я признаю известное участие процессов элювиальных и делювиальных, создающих часть материала, именно местную, для образования толщ лёсса — первых в самом начале этого образования, вторых во все время; признаю также возможность преобразования тонких песчано-глинистых слоистых речных и озерных отложений, соответствующих лёссу по своему материалу, благодаря деятельности растений, в лёссовидный суглинок на известную глубину; признаю также большое значение почвообразовательных процессов для преобразования первичного лёсса, создания в нем карбонатного горизонта и превращения, при изменившихся климатических условиях, с поверхности и до известной глубины в растительные почвы, включая и чернозем. Но, несмотря на продолжающиеся попытки заменить эоловую гипотезу другими, я остаюсь при убеждении в том, что главный материал, создающий лёсс, есть эоловый, принесенный издалека или взятый по соседству, смотря по местным условиям. Накопление этого материала идет эоловым путем и предполагает наличие степей и сравнительно сухого климата, во всяком случае такого, при котором не может происходить обильное накопление растительных остатков и образование почвы, богатой гумусом. Морены, флювио-гляциальные и озерные отложения давали обильный материал для развевания, для образования мелкой пыли, переносившейся ветрами и отлагавшейся на степях. Особенности в распределении и мощности лёсса, в его переслаивании с другими видами четвертичных отложений и в его преобразовании должны найти свое объяснение в особенностях рельефа Сибири. Так, в ее зап. части оледенением был охвачен только север, а на юге Киргизская степь в своей южн. части представляла область разве-

вания; далее к В оледенением были охвачены как север, так и горные возвышенности Алтая—Саяна на юге; еще восточнее, за Байкалом оледенение на юге ограничивалось немногими точками, имелось свободное сообщение со степями Монголии, а в средней полосе тянулись оледенелые высоты системы Станового хр., отделенные перерывом от ледникового покрова севера. Наконец, еще восточнее соседство Тихого океана должно было оказывать сильное влияние. Систематическое и вполне объективное изучение лёссов и лёссовидных пород на всей территории Сибири, составляющее одну из очередных задач, несомненно выяснит и даст объяснение всех этих особенностей состава и распределения, отличных от таковых Европейской части Союза. При этом изучении должны быть выяснены границы ледниковых покровов в разные эпохи, расположение гидрографической сети рек и озер в ледниковые и межледниковые эпохи. Так, например, в Зап. Сибири морены и флювиогляциальные наносы сев. ледников уральского и сибирского могли служить областью развевания только до момента смычки этих ледников, после которого подпруженные воды рр. Оби и Иртыша [и Енисея (?)] образовали вдоль окраины ледников огромное озеро, закрывшее эту область развевания; в это время морены и флювио-гляциальные наносы ледников Алтая продолжали оставаться областью развевания. Затем, при сокращении сев. ледников, возобновился сток на С, Обь-Иртышское озеро осушилось и оставило после себя обширную площадь мелких отложений, легко развеваемых ветрами. Эти условия могли повторяться с теми или другими вариациями в каждую из ледниковых эпох, тогда как на крайнем юге Киргизской степи область развевания могла существовать без перерывов с начала четвертичного периода, только несколько сокращаясь и расширяясь, в зависимости от колебания границ Аральского моря. Этот пример показывает в самых общих чертах сложность условий климатических и образования четвертичных отложений в этой части Сибири.

Сыпучие пески в Сибири распространены мало и в большинстве случаев также связаны с районами развития озерных песков, развеванием которых они и созданы. Они известны в Тургайском проливе, особенно в южн. части, где чем ближе к Аральскому морю, тем их больше, затем по нижней части течения р. Сары-су и кое-где в Голодной степи, на южн. берегу озер Балхаш и Ала-куль и в промежутке между этими озерами (связь лёсса Джунгарского Алатау и Барлыка с этими песками можно проследить очень ясно), в Зайсанской котловине, особенно по берегам р. Черного Иртыша до оз. Улюнгур, далее по правому берегу р. Иртыша выше и ниже Семипалатинска (боры Шульбинский, Семипалатинский, Долонский), по долинам Кулундинской степи, на р. Оби близ Барнаула и на Бие, к Ю от Бийска (где они также покрыты борами Бобровским и Бийским), затем в Минусинской котловине у Минусинска и севернее, в южн. части Иркутской губ. (заросшие) и довольно часто в Зап. Забайкалье по р. Селенге, низовьям Чикоя, Хилка, Уды, Джиды, т. е. именно там, где наиболее мощно развиты и наиболее глубоко размыты озерные пески; в Вост. Забайкалье они сосредото-

чены южнее р. Онона, близ монгольской границы. Даже в сев. полосе Сибири местами встречаются сыпучие пески в виде речных и озерных дюн по берегам крупных рек и некоторых озер, по берегам моря, например, на п-ове Ямал, по среднему и нижнему течению р. Оби и ее правым притокам, по р. Енисею, в бассейне р. Вилюя, по среднему течению р. Лены ниже Олекминска, в низовьях р. Лены и на ее дельте, на Новосибирских островах и т. д. Систематическому изучению сыпучие пески Сибири еще не подвергались, сведения же о них можно найти во многих трудах, например, о песках Ямала — у Житкова (**2401**), Кулундинской степи — у Танфильева (**3652**), г. Семипалатинска — в моем очерке (**3143**), в Минусинской котловине — у Соколова (**3565**), Эдельштейна (**1931 г.**, 30), Селенгинской Даурии — у меня (**3139** и **3139а**), Вилюйского бассейна — у Григорьева (**1930 г.**), на р. Иртыше — у Резниченко (**3368**) и Нехорошева (**1936 г.**, 42).

Пещерные отложения также нужно считать эоловыми, так как они во многих случаях образуются из пыли, заносимой в пещеры, к которой не во всех случаях присоединяются натеки извести, отлагаемые подземной водой, и песчано-глинистые осадки при периодическом затоплении пещер, но всегда — обломки материала, падающего со сводов при их выветривании. В Сибири пещеры распространены в известняках докембрия и палеозоя в разных местностях — на Алтае, на берегах р. Енисея выше Красноярска, в предгорьях Вост. Саяна, на р. Ангаре у Балаганска (в гипсе), в Зап. и Вост. Забайкалье, на р. Лене ниже Киренска, на р. Мае. Систематическому исследованию подвергались немногие, именно некоторые на Алтае, Бирюсинские на Енисее, Нижнеудинская, Балаганская. Фауна Балаганской пещеры оказалась новейшей и интересна тем, что в составе ее найдены медведь, благородный олень, козуля, доказывающие прежний лесной характер этой, теперь степной, местности. Из пещер Алтая изучена только фауна пещер по рр. Чарышу и Ханхаре и совершенно не изучены многочисленные пещеры по р. Катуни. Пещеры по р. Чарышу открыл Геблер в 1831 г. и впервые описал их (**311**); в тот же год их описал Кулибин (**446**), а в 1833 г. неизвестный автор описал их же и пещеры на р. Ханхаре, притоке р. Ини (**525**). Пандер и Зембницкий определили остатки из этих пещер и нашли среди них кости носорога, лошади, оленя, быка, ламы (?), кошки, гиены, собаки, волка, медведя, сурка, крысы, зайца, хомяка, нетопыря и мелких птиц (**516**). Ратке среди остатков, доставленных Геблером, определил *Hyaena*, *Ursus*, *Rhinoceros*, *Equus* (**536**). Фишер фон-Вальдгейм определил из пещер р. Ханхары *Arctomys*, *Myoxus*, *Cricetus*, *Mus*, *Mustela*, *Ursus*, *Rhinoceros*, *Bos*, *Cervus*, *Equus* (**636**), а в другой статье повторил список костей, найденных в пещерах Чарыша и Ханхары и находящихся в музее Горного института; в нем перечислены носорог, лошадь, олень, бык, лама, тигр, гиена, осел (?), собака, волк, медведь пещерный, сурок, крыса, хомяк, пищуха, летучая мышь (**636**). В 1845 г. Эйхвальд описал

остатки *Cervus euryceros*, найденные в тех же пещерах в изобилии (**678**). Гельмерсен в 1848 г. перечислил собранные им в 1834 г. в пещерах на Чарыше остатки *Equus*, *Hyaena*, *Ursus*, *Rh. tichorhinus*, больших жвачных, ныне живущих *Cervus pirargus*, *Lepus*, *Mus aspalax*, *Arctomys bobac*, *Canis*, *Mus putorius*, *Mustela erminia*, голубей, сов (**325б**). В 1871 г. Брандт составил подробное описание остатков позвоночных, найденных в пещерах Алтая, дал полный список их и общие соображения об этой фауне и тех указаниях, которые она дает об изменении климата Сибири (**801**). В этом списке мы находим таких животных, как *Felis tigris*, *Hyaena spelaea*, *Cervus euryceros*, носорог, мамонт, но отсутствуют северный олень и лемминг, что дало повод Черскому считать эту фауну межледниковой или даже доледниковой (**3895б**).

Нижнеудинскую пещеру изучил Черский и в предварительном отчете перечислил 24 вида найденной в ней фауны (**1578**). В отдельной статье он описал часть этой фауны; за исключением сайги, собаки, козла, лошади и длинношерстого носорога, эта фауна состоит из форм, живущих ныне на сев. окраине лесов и в соседних тундрах; в особенности интересно присутствие лемминга и северного оленя (**1591**). Поэтому нужно эту форму отнести к последней ледниковой или к началу послеледниковой эпохи. В 1930 г. Слодкевич произвел новое исследование пещеры и убедился, что многочисленные экскурсии учащихся из ближайших школ производили несистематические раскопки и уничтожили много сохранившихся еще остатков. Поэтому ему удалось добыть только *Vesperugo borealis* Nils., *Plecotus auritus*, *Sorex vulgaris* L., *Vulpes vulgaris* L., *Ursus* sp., *Mustela zibellina* L., *Rangifer tarandus*, *Rh. tichorhinus*, *Capra* (?) sp., уже имевшиеся в сборах Черского. Особенно много остатков принадлежало молодым особям медведя, по размерам и некоторым особенностям стоящего всего ближе к камчатскому, а не *Ursus arctos*, как определил Черский. Остатки отложены в пещере в три фазы, сильно перемешаны и по степени сохранности делятся на 5 групп, причем представители последней группы принадлежат современной фауне (землеройки, летучие мыши). Пещера находится на высоте 280 м над уровнем р. Уды; по собранным сведениям, в 50—60 км выше по реке имеется еще одна пещера с костями, изучение которой необходимо (**1936 г.**, 235—241).

Еленев описал Бирюсинские и Карауленские пещеры в известняках на берегу р. Енисея и пещеру в граните утеса Токмак близ деревни Базаихи против Красноярска; в последней обитал человек каменного века (**2346**). Проскуряков сообщил сведения о трех пещерах по Черному Юсу и 17 пещерах по Белому Юсу, в которых находил кости и изделия человека и кости млекопитающих (**3334**). Он же в одной из пещер у д. Торгошино, против Красноярска добыл 2000 костей млекопитающих, в том числе пещерной гиены (**3335**). Пещеры в известняках р. Лены упоминал Лосев (**466**), пещеру по рч. Лургикан, притоку р. Шилки, от-

части заполненную льдом, описал Спасский (600). В бухте Владимира Южноуссурийского края известна сталактитовая пещера (4233). Крот обследовал (без раскопок) многочисленные пещеры в известняках левого берега р. Катуни, выше д. Талды, в которых обитал первобытный человек (1926 г.).

Мангутскую пещеру на р. Ононе, в 15 км от караула Мангут, описал в 1842 г. Шотт по рукописи Мордвинова (655). Бичурин извлек из китайских источников сведение о том, что она высечена за 100 лет до н. э. (772); ее же описал Щукин (1672), но фауну в ней, насколько знаю, никто не добывал и не описывал; по Мордвинову, на стенах этой пещеры есть надписи. Птицын описал пещеры на р. Селенге, в 7 км. ниже Усть-Кяхты и в Хамбинском хребте на р. Темнике и упомянул, что в одной из них попадаются кости (3336); изучение этих пещер и добыча фауны, насколько известно, еще не произведены. Большую пещеру на берегу р. Маи Алданского плато посетил Стефанович (3610б). В хр. Сихотэ-алинь Макружинскую пещеру в 4 км от д. Богуславки описал Дербек (2268), а пещеры в устье р. Сучана и в 3 км от д. Екатериновки упоминает Браиловский (1985). Все эти пещеры, а также многие другие, например, многочисленные пещеры на левом берегу р. Катуни, ниже с. Усть-муня и другие на Алтае ждут еще исследователей четвертичной фауны.

Современные отложения представляют речной и озерный аллювий, элювий, делювий и пролювий междуречных площадей, сыпучие пески, флювио-гляциальные образования и морены современных ледников на Алтае, в Сауре и Саяне, хр. Черского (?), на архипелаге Сев. Земли, о. Беннет и Камчатке.

Среди элювия и делювия горных возвышенностей большой интерес представляют россыпи и осыпи грубого каменного материала, весьма распространенные на склонах и плоских вершинах гор выше границы леса, но спускающиеся часто и ниже этой границы, располагаясь в виде более или менее широких полос вниз от скал каких-либо энергично разрушающихся пород. Особенно обильны и велики эти каменные моря и реки на севере — на Байкальском нагорье, Патомско-Витимской горной стране, Таймырском крае, на хр. Верхоянском и Черского, на Чукотском полуострове в связи с сильным морозным выветриванием. Очень характерно образование этим грубым элювием и делювием террас на верхней части склонов гольцов выше пределов лесной растительности. На эти террасы (известные также на Среднем и Сев. Урале) в Сибири обратил внимание Макеров, предложивший их объяснение (2933); позже этим вопросом занимались Вознесенский (2080), братья Ламакины (1928 г.), Деньгин (1930 г.), я (1931 г., 11) и, наконец, Максимов (1935 г.), а террасы Урала описывали Дюпарк (1905 г.), Падалка (1928 г.), Варсанофьева (1929 г.), Тюлина (1929 г.). Но окончательно решенным в деталях этот вопрос считать еще нельзя.

Морозное выветривание, конечно, играет главную роль, создавая распад коренных пород; но спорными являются еще следующие обстоятельства: 1) создаются ли террасы сползанием делювия или снеговой нивацией и 2) являются ли они продуктом современных условий или реликтом, т. е. в настоящее время не образуются вновь и не перемещаются, а были созданы в последнюю ледниковую эпоху. Известное значение вечной мерзлоты, которое предполагали Ламакины, опровергается наблюдением Деньгина, обнаружившего разведкой, что толщина делювия террас достигает 1.5—2.5 м, а мерзлота в наносах протаивает к концу лета только на 1—1.25 м. Следовательно, вся масса делювия большую часть года, а нижние слои его постоянно скованы мерзлотой и двигаться не могут. Это говорит в пользу того, что террасы являются реликтом, создавались и двигались в такую эпоху, когда вечной мерзлоты еще не было, но морозное выветривание уже действовало и разрушало выходы коренных пород. Но так как мы еще не знаем, появилась ли вечная мерзлота вместе с оледенением или является результатом послеледниковых климатических условий, то определить, какой эпохе принадлежит образование террас, мы не можем. Несомненно также, что террасы образуются только на пологих склонах; на более крутых их сменяют сплошные осыпи.

Особый характер имеют четвертичные отложения гористой Киргизской степи в зависимости от того, что она не подвергалась оледенениям и расположена достаточно далеко от областей оледенений на севере (уральско-таймырской) и востоке (алтайской). Подробный очерк этих отложений недавно дал Кассин (**1936 г.**, 150—165), так что мы можем ограничиться самым существенным, взятым у него. Он отмечает, что степь характеризуют широкие древние долины, разделенные отдельными горными грядами и группами холмов, сопок и горок. Большая часть этих долин была выработана еще в дотретичное время, в палеогене по окраинам была затоплена морем, внутри степи заполнена континентальными осадками. В неогене при развитой гидрографической сети и пониженном базисе эрозии древние долины были отчасти освобождены от этих отложений. В четвертичный период с его чередованием влажных и сухих эпох и колебаниями базиса эрозии долины снова заполнялись рыхлыми осадками, которые можно разделить на: 1) межречные суглинки и супеси и тесно связанный с ними делювий склонов возвышенностей; 2) аллювиальные и озерные накопления и 3) эоловые (не перечисленные у Кассина).

В южн. части все возвышения обычно лишены почвенного покрова, сносимого ветром и водой, но в сев. части покрыты им, хотя и небольшой мощности. У подножья высот накопились, местами в 15—30 м мощности и более, делювиальные, в той или иной степени облёссованные, отложения, и холмы как бы утопают в них. В основании этих накоплений местами залегают пески, галечники и другой аллювий, в которых найдены *Vallonia pulchella* Müll., *Limnaea ovata* Drap., *Planorbis corneus* L., *Cincinna piscinalis* Müll., *Corbicula fluminalis*, *Pisidium antiquum* Mart.

и др., характеризующие конец плиоцена — начало плейстоцена. Древние долины в значительной мере заполнены этим делювием, но по речным долинам известны и аллювиальные осадки, чаще всего слагающие три террасы (верхние две часто сливаются). Верхняя расположена чаще всего на высоте 12—26 м, сложена из песков, супеска с мелкой галькой; около Акмолинска из этой террасы вымыты кости *Elasmotherium sibiricum* (указывающие возраст миндель — рисс). Вторая терраса в 7—15 м внизу часто сложена глинистыми отложениями, но также галечниками, песками. Главным образом из нее и синхронных овражных образований вымыты кости мамонта, носорога, *Bison priscus*, *Equus caballus fossilis*, *Cervus* sp., *Antilope* sp., *Castor fiber*, *Camelus* sp., *Canis* sp. и других хищников, которые жили начиная с рисса и во всяком случае появились до вюрма. Нижняя надпойменная терраса разной высоты, но не выше 6—7 м, сложена глинисто-песчаными образованиями с прослоями галечника и гравия, цементированными карбонатами.

Поверхностный покров на севере состоит из суглинков и супесков, местами лёссовидных; в самой сев. части он более глинистый и обогащенный гумусом, переходящий в средний и обыкновенный чернозем; к Ю увеличивается песчаность и уменьшается содержание гумуса, появляется южн. чернозем, а еще южнее при уменьшении гумуса и увеличении песчаных частиц поверхностный покров представлен каштановыми супесями, а ближе к р. Чу и оз. Балхаш — сероземом. Во впадинах отложились преимущественно песчано-илистые осадки, иногда обогащенные солями. Большая часть озерных ложбин приурочена к дочетвертичным долинам или к речным, существовавшим во влажные эпохи; теперь они большею частью мертвые без поверхностных потоков. Озера имеют по нескольку озерных валов и террас, сложенных песчаными темносиними глинами с линзами гипса и солей; у некоторых озер имеются торфянистые накопления. Колебание высот озерных террас редко превосходит 5—6 м, более высокие, повидимому, связаны с древними речными долинами. Большие впадины Зайсанская, Ала-куль — Балхаша, р. Чу заполнены мощными наносами потоков, спускавшихся с окружающих гор; буровые скважины показывают частое чередование глин, песков, галечников, иногда мощностью в 30—70—100 м и более; среди них встречаются и илистые озерные отложения. С поверхности эта толща нередко покрыта сыпучими или уже закрепленными песками, обычно расположенными на второй (сверху) террасе. Материалом развевания являются песчаные наносы этой толщи и коренные породы. В Иртышской впадине толща наносов достигает более 100 м и создана ледниковыми потоками с Алтая и подпором сев. ледника, представляя несколько этапов накопления флювио-гляциальных песков и галечников, лёссовидных суглинков и супесей с погребенными почвами. В отложениях верхней (третьей) террасы ниже Павлодара найдены кости *Elasmotherium sibiricum*; высота ее 18—22 м. Вторая терраса имеет 9—13 м и пойменная 4—6 м.

Отмечена также значительная роль ветра в развевании и переносе пылевого материала на большие расстояния и указано, что приходится задумываться над вопросом образования огромных песчаных площадей, накоплений лёссов и лёссовидных пород на склонах гор и водораздельных пространств в травяных степях Кустаная, Атбасара, Акмолинска и Павлодара, где верхняя часть покровных лёссов скорее всего эолового образования.

К о р ж и н с к и й также дал краткую характеристику четвертичных отложений Киргизской степи при рассмотрении вопроса о происхождении ее мелкосопочника и озер (**1929 г.**, 708—711); к его заметке я сделал некоторые поправки и дополнения (**1930 г.**, 85—87). Четвертичные отложения Зайсанской котловины подробно описал Н е х о р о ш е в (**1931 г.**, 24—32 и **1932 г.**, 29—46).

ГЛАВА XV

ДИСЛОКАЦИИ, ИЗВЕРЖЕННЫЕ ПОРОДЫ И ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ КАЙНОЗОЯ

I. Дислокации

Залегание третичных отложений на большей части пространства Сибири нарушено слабо: настоящая складчатость наблюдается очень редко, за исключением Дальнего Востока. Но дизъюнктивные дислокации, выразившиеся поднятием крупных глыб на более или менее значительную высоту и отразившиеся также на залегании третичных отложений в виде наклонов, слабой складчатости и вертикальных перемещений, пользуются большим распространением.

Вдоль вост. подножья Урала, в Тургайском проливе, во впадинах и долинах Сев. Казахстана морской палеоген большею частью лежит горизонтально или обнаруживает такой пологий уклон в ту или другую сторону, который может быть объяснен первоначальным наклоном поверхности отложения на дне моря или позднейшими эпейрогеническими движениями. Только местами видны более значительные нарушения; например, в южн. обрыве плато Нура к оз. Челкар-тенгиз Сушкин видел под олигоценом, падающим очень полого на С, глины, падающие на запад ∠ 25—30°, и кроме того говорит о крупном сдвиге (т. е. сбросе) широтного направления, выраженном этим обрывом на несколько десятков километров с З на В. Возможно, конечно, что довольно нарушенное залегание глин подножья обрыва есть результат оползня, но широтный сброс опровергнут (см. гл. XIII). Кассин упоминает о меридиональных трещинах, рассекающих олигоцен увала Калиас (к З от оз. Челкар-тенгиз), шириной до 1.5 м и заполненных жильным кварцем; окремнение верхней песчаной свиты он связывает с возникновением этих трещин и циркуляцией по ним термальных вод. Время образования их не ранее миоцена, так как они пересекают и верхний олигоцен. О наклоне глин у основания обрыва он ничего не говорит и указывает общее горизонтальное положение третичной толщи (**2604**, 62). Вихерский относительно сев. части Иргизского уезда говорит, что третичные отложения имеют небольшой уклон к В и в этом направлении увеличивают свою мощность и переходят из глинистых в песчаные (**2063**, 9).

Пригоровский нашел складчатость третичной толщи, именно нижнего палеогена совместно с мелом, у сев. подножья Усть-урта, к З от рч. Чеган; простирание складок ССВ; эти породы покрыты несогласно пресноводной миоценовой свитой, залегающей горизонтально; кроме складчатости, замечены и сбросы ССВ и ЗСЗ направлений. Таким образом, доолигоценовая складчатость имела место, но в Тургайском проливе она, повидимому, не отразилась, и здесь есть основание предполагать только сбросы широтные и меридиональные, но уже более поздние. Горизонтально залегают третичные осадки (палеоген) и в столовой возвышенности Голодной степи Бед-пак-дала, но её окраины местами представляют обрывы высотой в 40—60 м, скорее всего обусловленные сбросами; всего лучше обрыв выражен в зап. части сев. окраины — от уроч. Кызыл-джингил на р. Сарысу до уроч. Сор-булак, на протяжении около 180 км с ЗЮЗ на ВСВ; в уроч. Тамгалы он достигает 40 м, в уроч. Кендерлык — 60 м, за уроч. Сор-булак переходит в длинный и очень пологий подъем. Здесь, судя по карте Козырева, третичная свита сменяется девонскими породами, в которых сброс, может быть, затухает. На Ю к р. Чу возвышенность Голодной степи понижается постепенно, и ее южная окраина не представляет обрыва, но сильно расчленена логами. На З к рч. Бокты-харын, текущей параллельно р. Сары-су в небольшом от нее расстоянии, Голодная степь также обрывается круто на высоту до 65 м и обнажает горизонтальные третичные слои. Таким образом, и здесь можно предполагать сброс, но меридиональный, а в совокупности два С—Ю и ЗЮЗ — ВСВ, ограничивающие степь с З и с С [скудные данные у Козырева (**2453**, 461, 462, 465)].

Кассин в общем обзоре Сев.-Вост. Казахстана совсем не говорит о пликативных дислокациях, отмечая главным образом дизъюнктивные, происходившие, повидимому, по крутым поверхностям разломов в начале миоцена на южн. и вост. окраине Киргизского плато. В это время Тарбагатай, Саур, Алтай, гряды между Семипалатинском и Сергиополем и платообразные возвышенности Зап. Прибалхашья поднялись на значительную высоту. Эти поднятия имели тип горстов как однобоких, так и двусторонних; первые широко распространены в Вост. Казахстане и представляют плато, круто обрывающиеся в одну сторону и полого, часто незаметно, понижающиеся и сливающиеся с окружающей степью с другой стороны. В Сергиопольском районе и в Прибалхашье крутым склоном является северный и пологим —южный. Повидимому, на ряду с обычными горстами имели место и надвиги с наклоном поверхностей перемещения на Ю. На востоке Казахстана тектонические движения весьма вероятны и в плиоцене, но более слабые по тем же линиям и плану. В центральном Казахстане такие движения не отмечены; они отсутствовали или были так слабы, что на рельефе не отразились. Но появление трещин, по которым позже циркулировали холодные воды, для всего Киргизского плато очень вероятно. Конгломераты или грубые песчаники, залегающие нередко в основании неогена, указывают усиление эрозии, обусловленное поднятиями

Возможны небольшие перемещения и по старым мезозойским линиям разрыва, ограничивающим Киргизское плато с СВ, С и З. Все эти движения запечатлелись резкой границей между палеогеном и неогеном и отчетливой поверхностью размыва (**1931 г.**, 61—64).

Наличие сравнительно молодых дизъюнктивных движений в виде поднятий горстов в Калбинском хребте я указал уже в 1912 г. после его посещения, но относил их к концу мезозойского цикла эрозии в виду того, что осадки палеогена встречены только в низовьях некоторых долин (р. Чар, Кызыл-су) на небольшой абс. высоте и не дислоцированы, т. е. движения закончились раньше затопления морем этих долин. Направления разломов широтное на востоке и более северо-западное на меридиане Семипалатинска, где движения постепенно затухают. По южной окраине от Сергиополя до Кокпекты я намечал сброс простирания СВ — ЮЗ. Поднятие горстов доказывалось тем, что долины нескольких рек являются антецедентными и пересекают отдельные горсты (**3133**). На маршруте Семипалатинск — Сергиополь Мейстер в 1909 г. уже отметил однобокие горсты с крутым сев. и пологим южн. склоном (**2998**). Янишевский, изучивший только самую вост. часть Калбинского хребта, нашел, что в тектонике принимали участие главным образом пликативные дислокации и современный рельеф обусловлен почти исключительно размывом (**4015**). Павлов (**3193**) и Резниченко (**3368**) поддержали мой вывод о роли и значении дизъюнктивных дислокаций, но в последнее время Елисеев пишет, что исследования 1932 г. заставили его категорически отказаться от этого взгляда и признать, что современный рельеф обусловлен почти исключительно эрозией. Он признает сбросы только небольшой амплитуды и хотел бы связать их с покровной тектоникой (**1936 г.**, 174). Но нужно заметить, что к своей статье он приложил геологическую карту только северных двух третей хребта, а дизъюнктивные линии наиболее резко выражены в южной части, хотя, по моему мнению, имеются и в северной, не выражаясь так сильно в рельефе.

Убежденным сторонником молодых вертикальных движений в юго-вост. части Казахстана является Нехорошев. Излагая кайнозойскую историю Зайсанского края, он указывает, что горизонтально залегающие третичные слои находятся на различной абс. высоте от 400 до 1500 м — возможно и выше — в различных участках края и нередки в таких современных морфологических условиях, в которых они безусловно отложиться не могли. Это позволяет говорить о послепалеогеновом вертикальном поднятии отдельных глыб с амплитудой перемещения до 1000 м и, может быть, более. В нескольких случаях эти слои выведены из горизонтального положения и местами падают круто или даже вертикально (указано несколько случаев по южн. и сев. окраине Зайсанской котловины, а в статье 1936 г. дано несколько рисунков, касающихся Южн.

Алтая и горы Чакельмес на берегу оз. Зайсана; из этой статьи мы заимствуем рис. 106). Нехорошев приходит к выводу, что в палеогене хребтов, ограничивающих современную котловину — Южн. Алтая, Тарбагатая, Саура, - -еще не было; между концом палеогена и началом оледенения произошел раскол всей страны на отдельные глыбы и перемещение их друг относительно друга так, что южный край каждой в большинстве случаев приподнят и ограничен резким уступом, а северный плавно и полого наклонен. Эти перемещения произошли под воздействием тангенциального напряжения иного направления, чем прежние, так как они диагонально секут складки. Они происходили плавно и в течение долгого времени, судя по гидрографической сети, сохранившей первоначальное направление. К началу ледниковой эпохи главные передвижки должны были закончиться, и высота возникших хребтов была близка к современной, иначе оледенение не могло бы иметь места. Но передвижки отдельных участков продолжались и позже. Отсутствие терм, характерных для Семиречья, в Зайсанском крае, может быть, объясняется тем, что при позднейших подвижках трещины были закрыты (**1931 г.**, 32—40). В последней статье он подтверждает эти соображения (**1936 г.**, 571—590) и указывает еще, что в юго-вост. части Зайсанской котловины нижнетретичные отложения и налегающие на них бурые суглинки неогена (?) достигают 800 м мощности и смяты в складки, постепенно затухающие на протяжении 12 км с удалением от Саура. В горе Чакельмес, на сев. берегу оз. Зайсан, палеозой на южн. склоне круто надвинут на подмятые третичные отложения, а на сев. склоне последние налегают на него очень полого — до 10° (рис. 106).

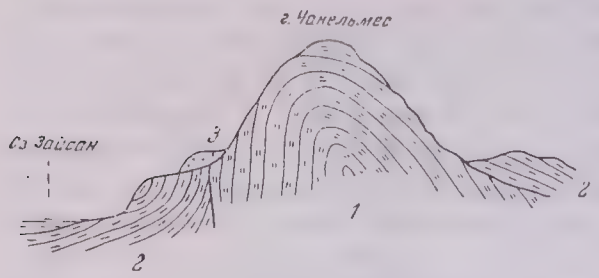


Рис. 106. Разрез горы Чакельмес на берегу оз. Зайсана (по Нехорошеву).

1 — складка палеозоя; *2* — третичные отложения; *3* — гобийский конгломерат.

На Алтае третичные отложения, известные в трех местностях, частью дислоцированы. Выходы в Чуйской степи у южн. подножья Курайского хребта, по Нехорошеву (**1927 г.**, 7—10), выступающие из под морены, образуют складки широтного простирания с крутыми углами падения (рис. 93); в небольших выходах на степи вдоль тракта западнее Кош-агача углы падения меньше (10—20°), простирание то же. Во втором выходе на степи Самаха, в низовьях р. Коксу, притока р. Аргута, залегание очень сильно нарушено, но условия неясны в виду обилия оползней; и здесь свита покрыта ледниковыми отложениями. Позже Шахов видел в обрыве левого берега р. Коксу, сильно подмытом рекой, бурые и зеленоватые глины с несколько измятым, но в общем горизонтально

залегающим пластом угля в 0.7 м; на их размытой неровной поверхности лежат ледниковые отложения в виде валунной глины. Он полагает, что обнажение, описанное Нехорошевым, уже смыто рекой (**1933 г.**, 38).

В третьем месте, в долине Бухтармы, в окрестности караула Чингистай, по Поленову и Соколову, пласт угля падает на СВ ∠ 27°. Янишевский, посетивший это место в 1914 г., указал, что третичные слои выходят на правом берегу рч. Кок-терек, впадающей слева в р. Бухтарму против д. Черновой, а также на левом берегу той же речки, здесь уже в 300 м над уровнем Бухтармы. В общем те и другие не нарушены, но в некоторых случаях принимают участие в оползнях, чем обусловлено их наклонное положение, что нужно иметь в виду относительно пункта, о котором дает сведения Шмальгаузен (Изв. Геол. ком., 1915, № 1, 133). Таким образом наклон пласта в 27° подвергается сомнению. Соболев пытался объяснить дислокацию третичных отложений в первых двух местностях давлением ледника (**1927 г.** 15—17), но Нехорошев отвергает это (для степи Самаха в виду крайне неясных условий залегания это объяснение нельзя еще отвергнуть) и настаивает на тектоническом характере нарушений и, следовательно, наличии на Алтае дислокации альпийского возраста (**1927 г.**, **1932 г.**, 96, 97).

Участие Алтая в молодых движениях земной коры теперь уже не возбуждает сомнений. После экскурсии по Алтаю в 1914 г. я впервые, вопреки существовавшему мнению о складчатом типе этой горной системы (Гельмерсен, Чихачев, Толмачев, Зюсс и др.), указал, что этот тип, созданный в конце палеозоя, уже не существует и что современный рельеф Алтая создан молодыми дизъюнктивными движениями, разбившими пенепленированную страну на горсты и грабены, различно поднятые друг относительно друга. Но, согласно взглядам того времени о древности рельефа Сибири, я полагал, что эти движения произошли уже во время мезозоя. На схематической карте я нанес многочисленные линии предполагаемых разломов, расчленивших почти-равнину Алтая на горсты и грабены; эту карту, конечно, нельзя было считать совершенной и окончательной в виду кратковременности собственных наблюдений и отсутствия детальных гипсометрических карт, по которым можно лучше судить о рельефе. Это была только первая попытка нового истолкования генезиса рельефа Алтая, естественно нуждавшаяся в исправлении и дополнении на основании дальнейших исследований (**3144**). Немного позже Гранэ также пришел к выводу о дизъюнктивном генезисе рельефа современного Алтая, но передвинул этот генезис по возрасту до начала четвертичного периода. Он полагал, что еще во время мезозоя Алтай местами покрывался водой, отложения которой подвергались складчатости, что еще внедрялись лакколиты и существовали вулканы и что распределение изверженных пород в это время большею частью подчинялось направлению складок. В последние периоды мезозоя и в кайнозое нормальная эрозия превратила складчатый Алтай в почти-

равнину, которая в конце плиоцена или в начале постплиоцена была поднята и разломана на горсты и грабены. Г р а н э дал тектоническую карту, на которой, на ряду с предположенными мною линиями разломов, нанес свои линии, менее многочисленные, но часто совпадающие с моими (2228).

Н е х о р о ш е в после первых посещений Алтая высказал мнение, что почти-равнина была поднята эпейрогенически (т. е. в виде плоского вздутия); он не соглашался с тем, что она была поднята иногда до 2000 м исключительно дизъюнктивной дислокацией; последняя играла второстепенную роль в виде создания отдельных деталей рельефа; главное значение имел эпейрогенез и его логическое последствие — эрозия. Известное значение имела и древняя складчатость, а также влияние ледникового периода, хотя и не в такой сильной степени, как думает Г р а н э (1926 г., 30). Я оспаривал мнение о возможности эпейрогенического плоского вздутия всей массы Алтая без разломов и, в виду отсутствия мезозоя [и палеогена(?)] в Алтае, ввел поправку в свой прежний вывод в том смысле, что поднятие и разломы произошли уже в третичное время, а не в начале мезозоя; в течение последнего Алтай представлял еще складчатые горы, над которыми работала эрозия, превратившая их в почти-равнину — только к началу или к середине третичного периода (1927 г., 49).

После дальнейшей работы на Алтае Н е х о р о ш е в, обнаружив складчатость третичных отложений в вышеуказанных местах, присоединился к моему мнению, отметил, что Алтай к концу третичного периода достиг стадии почти-равнины и что начавшаяся затем дислокация выразилась неравномерными поднятиями, разбившими неподатливую массу Алтая на отдельные крупные глыбы, неравномерно перемещенные и по отношению окружающей местности и друг к другу. Северной границей глыбового поднятия является граница сев. окраины Алтая, отмеченная, помимо рельефа, Белокурихинскими и, может быть, Абаканскими термами. С тектоническими линиями связаны и термы на Ю — Рахмановские и Джумалинские. Складчатость третичных отложений он объяснял перемещением отдельных частей разбившегося на глыбы Алтая (1927 г., 10). Впрочем, вопрос об этой складчатости нельзя считать вполне решенным; на степи Самаха условия залегания неясны и отрицать здесь смятие третичных слоев напором ледника нельзя. Выходы на Чуйской степи расположены на довольно крутом склоне Курайского хребта, и по личному сообщению М о л ч а н о в а, ведшего разведку на уголь, залегание очень сильно нарушено, имеются опрокинутые и разорванные складки, а третичные породы сползают с наклонного уступа, на котором лежат, через выемки в более древних породах окраины уступа, к р. Чуе. Возможно, что здесь вся складчатая тектоника — оползневая, и первоначально имелось только наклонное положение слоев, обусловленное поднятием глыбы хр. Курайского. Влияние напора ледника на образование складок в третичной свите и здесь отрицать еще нельзя. Третичные отложения Алтая,

конечно, образовались не в том залегании и не на той абс. высоте, которые мы видим теперь. Это доказывает и их подъем на 300 м над р. Бухтармой, отмеченный выше, их дислоцированность и, наконец, флора; в слоях степи Сумаха найдены остатки бука, клена и других широколиственных деревьев, которые не могли расти на абс. высоте 1600 м. Пласты угля Курайского месторождения находятся на абс. высоте свыше 1900 м, не могли в свое время образоваться из древесной растительности, а исключительно из болотной, если находились на том же уровне. Богатая флора месторождения на Бухтарме также едва ли могла существовать на той высоте, на которой найдены ее остатки. Приходится думать, что во время начала неогена, к которому скорее всего принадлежат эти отложения, Алтай был значительно ниже и в плоских впадинах почти-равнины, которую он еще представлял, существовали озера и болота, давшие начало угленосным образованиям, возможно гораздо более многочисленным, но большею частью размытым после глыбового поднятия и усиления эрозии.

Таким образом, третичные отложения также указывают, что глыбовое поднятие Алтая началось не раньше второй половины третичного периода; продолжалось оно и в четвертичное время. Ртутные месторождения Ак-таш, Курайское и Чеган-узун расположены по линии разлома, которую исследователи связывают с альпийскими дислокациями; эта линия в общем тянется вдоль грабена долины р. Чуи, переходя только с ее левого склона (Чеган-узун) на правый. Источником оруденения приходится считать оставшиеся на глубине изверженные породы (без которых его объяснить нельзя). Следовательно, глыбовые поднятия Алтая сопровождались некоторым глубинным вулканизмом.

Кузнецкий Алатау, примыкающий с С к вост. части Алтая (на сев. берегу оз. Телецкого), едва ли мог оставаться на том же уровне, когда Алтай испытывал молодые поднятия. Характерные для Алтая остатки почти-равнины на поверхности гор отмечены и в Алатау Кузьминым в Бийско-Абаканском районе (1928 г., 3, 4), Усовым — в районе Тельбеса в Горной Шории (1927 г., 2), а ранее Толмачевым — вдоль всего водораздела, особенно хорошо выраженные в вершине Атбазаюса (3721, 89). Чураков в сводке данных об Алатау отмечает, что он весь разбит на отдельные клинья, и линии разломов отчетливо прослеживаются не только по окраинам, но и внутри массива. Кроме того, весь Алатау приподнят в целом настолько, что палеозойские осадки, покрывающие его подножье, почти всюду залегают периклинально. Эти разломы и поднятие произошли позже нижней юры, когда замер вулканический цикл, так как базальты не воспользовались трещинами; но, с другой стороны, дислокации произошли задолго до ледниковой эпохи, так как гидрографическая сеть, заложенная до этой эпохи, развивалась в большинстве случаев, не считаясь с линиями разломов. Эпейрогеническое поднятие продолжалось и после образования гидрографической сети, судя по эпигенетическим участкам некоторых речных долин (1932, 65).

Кузьмин в попытке расчленения ледникового периода в Кузнецко-Алтайской области пришел к выводу, что в эпоху гюнца эта область представляла еще сильно уплощенную страну и ледник имел покровный тип. Поднятие Алатау началось уже в третичное время и привело в начале четвертичного периода к этому оледенению. Расчленение почти-равнины эрозией, выработка современного рельефа и речных террас обусловлены чередованием опусканий и новых поднятий, сопровождавшихся эпохами оледенения; миндельские ледники имели еще скандинавский тип, а позднейшие — альпийский, в зависимости от подвинувшегося расчленения страны (**1929 г.**, 53—56). О неравномерном поднятии Алатау в виде глыб по линиям разломов Кузьмин не говорит, но ранее он описывал грабены и горсты южн. части Алатау и указывал, что Ненинско-Чумышский грабен обнаружил склонность к прогибанию в первую половину третичного периода, когда весь был занят озером-болотом, в котором отложились третичные осадки (**1928 г.**, 38, 39, 42). Сопоставляя указание Чуракова на то, что юрские базальты не воспользовались трещинами разломов, можно придти к выводу, что эти разломы не древнее базальтов, как полагает этот геолог, а моложе их, и что поднятие Алатау в конце третичного периода происходило, как и на Алтае, в виде подвижек отдельных глыб по линиям разломов. Независимость речной сети от последних может быть объяснена и тем, что она антецедентна, как в Калбинском хребте, заложена на почти-равнине до ее поднятия и преодолевала медленное поднятие. Этот вопрос требует дальнейшего изучения.

Чураков отметил, что почти все реки Алатау, текущие в Минусинскую котловину, имеют в горной части широкую, хорошо разработанную долину с плоским дном, заполненным рыхлыми наносами, тогда как реки, текущие в Кузнецкую котловину, в большинстве случаев имеют вид быстрых горных потоков в узкой V-образной долине, дно которой завалено крупными валунами. Он объясняет это тем, что омоложение эрозии было обусловлено не только поднятием Алатау, но и опусканием котловин, причем Кузнецкая опустилась сильнее (**1932 г.**, 70). Но то же можно объяснить и одним поднятием Алатау в виде косого горста, более приподнятого в зап. части. В пределах котловин как будто нет признаков недавнего опускания (о Минусинской см. ниже).

Нужно еще отметить, что в пределах Алатау третичные отложения пока неизвестны. Они широко развиты в Ненинско-Чумышском грабене Горной Шории, где, по Кузьмину, залегают горизонтально (**1928 г.**, 39).

Хребет Салаир имеет в общем очень мягкий, сильно сглаженный рельеф, очевидно, выработанный очень длительной эрозией. Но его северо-вост. склон на всем протяжении поднимается над Кузнецкой котловиной резко выраженным уступом в 100—200 м, получившим название Тырган. Этот уступ часто не сопровождается никакими предгориями и, наоборот, еще подчеркнут на значительном протяжении ложбиной, заня-

той озерками и болотами, как указывает Сперанский (**1937 г.**). Можно думать, что Тырган представляет фас очень молодого, даже четвертичного сброса, а сопровождающая его ложбина является узким грабеном. Глыбовые движения в горной стране Алтая отразились в ослабленной форме и поднятием Салаира на 100—200 м.

В Минусинской котловине третичные отложения отсутствуют или еще не найдены, но признаки молодых движений имеются. Ими являются, во-первых, террасы Енисея и его притоков. По сводке Эдельштейна, Енисей между д. Означенной и с. Батени имеет два поколения террас; более древнее на высоте 60—80 м и более молодое на высоте 15—25 м. Более высоким террасам соответствуют остатки озерных отложений, находимых местами в некотором расстоянии от Енисея; таковы тонкослоистые пески с *Pisidium amnicum* в окрестностях с. Ини к В от Минусинска. Повидимому, в первой половине четвертичного периода в пониженных частях котловины существовали обширные озера, и гидрографическая сеть сильно отличалась от современной; это второй признак молодых движений. Но и гораздо позже, после сформирования надпойменной террасы, происходили существенные изменения гидрографической сети, так как в разных местах (Койбальская степь, по Камыште и Уйбату, в окрестностях с. Абаканского, по Белому и Черному Юсу и пр.) имеются яркие вполне свежие следы перемещения русла главных рек края (Енисея, Абакана и их притоков, Черного и Белого Юса и др.) (**1932 г.**, 48). Таким образом очевидно, что поднятия Алтая, Алатау (и Саянов — см. ниже) в конце третичного периода и позже отразились и на котловине некоторым ее поднятием, происходившим в несколько приемов и обусловившим исчезновение озер, врезание рек и смещения их русла. Поднятия, очевидно, распространились и дальше на С, судя по многочисленным террасам Енисея у Красноярска; хр. Солгонский, Кемчугское белогорье, вероятно, также испытали некоторые молодые поднятия.

Хр. Арга, по Васильеву, представляет участок древней почти-равнины, поднятой недавними эпейрогеническими движениями; на это указывают пески с галькой древних пород хребта, найденные в виде узкой полоски на древней почти нацело размытой террасе в Мазульском месторождении на довольно значительной высоте, а затем тип речных долин, идущих с Арги в Чулым; в нижнем течении они узки и глубоки, в верхнем — плоские, широкие, часто заболоченные. Резко выраженный размыв в глубину в низовьях рек доказывает недавнее омоложение цикла эрозии, обусловленное поднятием Арги (**1928 г.**, 55).

Зап. Саян, на западе примыкающий к Алтаю, представляет, подобно последнему, многочисленные остатки поднятой почти-равнины. Баженов в сводном очерке указывает, что эти остатки расположены на различной абс. высоте — в осевой части Саяна выше границы леса, на высоте 2000 м и более, в сев. части они падают постепенно от 1120 м до 950 и 700 м. О высотах южного склона, находящегося в пределах Тувинской респуб-

лики, он не сообщает сведений, но приходит к выводу, что мощное поднятие Зап. Саяна в связи с альпийской складчатостью выразилось в выпучивании осевой части и затухании его как к Ю, так и в особенности к С. По сев. границе (а возможно, и по южной) вдоль поверхности более древнего саянского надвига вертикальное перемещение с разрывом сплошности если и было, то имело незначительный масштаб. В это же время, повидимому, образовалась и Усинская котловина. О чешуйчато-шариажном характере альпийских движений в Зап. Саяне, защищаемом Тетяевым (**1927 г.**, 5—8), а также о мнении Гаузена о том, что Саян при этих движениях разбился на систему глыб, одни из которых были подняты более высоко, создавая выдающиеся хребты, а другие остались в виде котловин, — Баженов высказывается без критики, как равно и о выводе Рачковского и Лебедевой по поводу радиального характера этих дислокаций, а также Нехорошева о расколах и передвижках под влиянием тангенциального напряжения; сам же Баженов, повидимому, придерживается вышеуказанного сплошного вспучивания (**1934 г.**, 115, 116). Нам кажется, по аналогии с соседним Алтаем, образующим вместе с Саяном сплошное горное поднятие, что и в Зап. Саяне вспучиванье сопровождалось расколом на глыбы, поднятые на различную высоту. Усинская котловина, представляющая типичный грабен, одновременное образование которой принимает и Баженов, уже нарушает плавность вспучиванья и доказывает наличие разломов и различного движения глыб, так что мнение Гаузена более соответствует всем данным (**1925 г.**, 1118). Но прорыв Енисея через Саян не обусловлен трещинами разломов, как думает Гаузен (там же, 1119); Енисей такая же антецедентная река, как и многие другие, и доказывает медленность поднятия Зап. Саяна. Вся территория верхнего Енисея — Тувинская республика — вероятно также представляет третичную почти-равнину, подвергшуюся молодым глыбовым поднятиям. Для бассейна р. Кемчика на это указывают Татаринов, Кузнецов и Филатов [остатки пенеплена, речные террасы, врезанные меандры, сейсмичность (**1934 г.**, 34, 35)], хотя по сравнению с высотой окружающих Зап. Саяна, Вост. Саяна, Танну-ола и хр. Чихачева эта территория в общем представляет сложную котловину, т. е. отстала в общем поднятии.

Баженов упоминает и признаки более молодых движений в виде двукратного принимаемого им оледенения и затем оживления эрозии, особенно заметного в нижнем течении рек, представляющем в большинстве случаев узкие ущелистые долины с порожистым руслом и четкими узкими террасами. Р. Кантегир на протяжении нижних 10 км имеет два порога и ниже Большого порога врезалась узкой щелью в 6 м глубины и 30 м ширины в коренные породы (**1934 г.**, 116—118).

В Тунгусском бассейне С. Обручев также принимает молодые кайнозойские движения, именно: 1) поднятие бассейна в конце третичного или в четвертичном периоде, может быть, с двумя

длительными перерывами, с одним или несколькими оледенениями, максимальное из которых доходило до р. Ангары, и образование трех ступеней плато — высшей в 1000—1500 м (остатки трапповых потоков, покрывавших весь бассейн), средней в 500—600 м, низшей в 300—500 м; образование долин больших рек (после максимального оледенения); 2) опускание страны и межледниковая бореальная трансгрессия; 3) поднятие до современного уровня; образование террас р. Ангары от VII до III; 4) последнее оледенение, выравнивание центрального плато на севере. Базальные галечники р. Ангары и ее притоков с фауной мамонта, носорога, быка, лошади, оленя; 5) опускание и послеледниковая бореальная трансгрессия. На Ангаре в низовьях накапливаются пески до 25 м, на Фатьянихе аллювий покрывает морену; 6) новое поднятие — современная эпоха (1932 г., 185). Порожистость рек в низовьях, очевидно, связана с последним поднятием и омоложением эрозии.

В Таймырском крае двукратное оледенение и двукратная же бореальная трансгрессии также доказывают молодые движения. Направления движения ледника максимального оледенения, изученные по шрамам Урванцевым, указывают, что центрами был архипелаг Норденшильда и Сев. Земля, которые, следовательно, были в это время еще соединены с материком. Позднейшее расчленение северной окраины страны, очевидно, обусловлено разломами, образовавшимися при поднятии, а при последующем опускании на 110 м минимально, вызвавшем межледниковую трансгрессию, глыбы оседали неравномерно и некоторые остались ниже уровня моря, а более высокие образовали острова. Более слабое поднятие создало второе оледенение, затем опускание на 35 м — послеледниковую трансгрессию и, наконец, продолжающееся поднятие (на 1 м за последние 85 лет) — современный рельеф.

Вост. Саян также испытал молодые движения; третичные осадки, известные только в Тункинской долине и в верховьях р. Оки, в первой местами дислоцированы сильно (по Черскому, в Еловском отроге Тункинских альп пад. $\angle$ 60° в Торской котловине у входа Иркута в ущелье), но большею частью слабо. Надвиги более древних пород на юру, обнаруженные кое-где по сев. окраине, вероятно одновременно с послеюрскими же надвигами (или сбросами) по р. Ангаре и севернее в Прибайкалье. Руководствуясь наблюдениями в Вост. Забайкалье и в Сев. Монголии, приходится думать, что эти надвиги скорее всего возникли при позднекиммерийском или австрийском орогенезе, так как ларамийский проявился уже гораздо слабее; он и более поздние альпийские фазы могли выразиться разве только новыми подвижками в созданных ранее нарушениях. Но глыбовые поднятия того же типа, как в Алтае и Зап. Саяне, приходится принять и для Вост. Саяна, судя по истории его развития в четвертичное время в связи с оледенением. Молчанов указывает определенно три ледниковые эпохи и вероятность древнейшей четвертой, следы которой обнаружены только вне Саяна на платформе. Оледенение гюнца,

как и на Алтае, по Кузьмину, могло развиться на слабо расчлененной местности типа почти-равнины, но самое развитие ледникового покрова требует предшествующего поднятия этой почти-равнины на достаточную высоту. Следовательно, приходится принять и для Саяна глыбовое поднятие в конце третичного периода. Следы миндельского оледенения выражены в виде редких обрывков широких и плоских трогов — очевидно, в преобразованных ледниками речных долинах, врезанных в гюнц-миндельское межледниковое время, после которых можно предполагать новое поднятие, обусловившее миндельское оледенение. Миндель-рисская эпоха мало изменила рельеф, судя по тому, что и рисское оледенение имело, повидимому, покровный характер и долинные ледники не получили широкого развития. Но перед рисским оледенением Саян должен был испытать сильное поднятие, так как в рисс-вюрмскую эпоху долины были врезаны глубоко, вюрмское оледенение было существенно альпийского типа, скандинавский тип имели только некоторые ледники, спускавшиеся преимущественно по южным склонам в бассейн р. Хамсары. Послеледниковое поднятие доказывается интенсивным врезанием рек в дно вюрмских трогов, местами на 170—200 м, тогда как в верховьях долин эти троги еще сохранились неприкосновенными (Молчанов, **1934 г.**, 26, 27, 46, 47).

На южном берегу Байкала третичные отложения, достигающие, по новым разведочным данным, 900—1200 м, дислоцированы не сильно; при общем наклоне свиты от Хамар-дабана к озеру, объясняемом молодым поднятием массива этих гор, она образует также плоские складки непостоянного простирания — широтного, СВ, СЗ — с падением крыльев от 10—15 до 20—25°, очень редко до 40°. Такое неправильное смятие также могло возникнуть при подъеме Хамар-дабана благодаря скольжению всей свиты по наклонному основанию или верхних горизонтов по глубже лежащим; прослои водоупорных глин и водоносность облегчали такие движения. Кроме того, свита нарушена сбросами разной амплитуды; севернее дельты р. Селенги разведка бурением со льда в участке Ключи—Сваловая обнаружила присутствие третичных отложений и на дне озера, повидимому, оторванных сбросом от выступающих на побережье, здесь очень маломощных (Рябухин, **1935 г.**, 59—82).

Следы прежнего высокого стояния вод Байкала, о которых достаточно сказано в гл. XIV, также могут быть проще объяснены поднятием береговых высот над прежним положением, чем переполнением впадины водой. При максимальном уровне, указанном Черским (не говоря уже о более высоком, принятом Тетяевым), озеро перелилось бы через высоты зап. берега в районе р. Ангары и затопило бы южную часть Иркутского амфитеатра. Нельзя также предполагать, как делает Тетяев, что к концу бореальной трансгрессии Прибайкалье представляло пенеплен со зрелой гидрографической сетью и широким развитием озер, населенный фауной первой половины четвертичного периода, и что затем, во вто-

рую половину периода медленное и постепенное поднятие континента достигло максимума в Прибайкалье в виде орографического горба. Существование в этом пенеплене альпийского озера, глубиной в 2 км, невероятно. Байкал создавался медленным опусканием его дна во время поднятия континента благодаря обратным движениям в области наибольшего напряжения, именно указанного горба, путем целого ряда мелких ступенчатых сбросов типа долины Рейна (**3660**, 113—115). Наличие низкого пенеплена в первую половину четвертичного периода опровергается оледенением Прибайкальских гор, поднятых уже в это время достаточно высоко, и наличие альпийского озера в горной стране вполне допустимо. Поэтому более вероятно, что поднятие сильно сглаженных и пониженных в течение мезозоя и кайнозоя Прибайкальских гор началось уже в конце третичного периода, происходило с перерывами и в четвертичное время, а одновременно углублялась и впадина Байкала опусканием его дна.

М а с л о в после исследований 1936 г. в бассейне р. Тыи говорит, что террас на Байкале выше 100 м не удалось найти; терраса в 40—50 м определенно указывает на понижение уровня озера на эту величину; понижение базиса эрозии со стороны Приленской плоской возвышенности было больше и произошло в несколько приемов. Образование террасы в 40—50 м он связывает с последней межледниковой эпохой и думает, что таяние ледникового покрова могло вызвать подъем вод озера на эту величину в виду узости места стока в Ангару (**1937 г.**). Если принять во внимание указание П и л и п е н к о, что следы высокого стояния вод Байкала, отмеченные Черским, могут представлять следы оледенения и что даже в соседних местах высота этих следов не согласуется друг с другом (см. гл. XIV), то можно вообще поставить под сомнение все более высокие «следы стояния» в виде террас и песчано-глинистых или галечных отложений и считать вероятным только низкие. Высота залегания третичных отложений южн. берега над современным уровнем озера дает нам минимальное (в виду того, что часть их и, может быть значительная, снесена размывом) представление о высоте поднятия Хамар-дабана со времени их образования в озере, т. е. с неогена.

Д у м и т р а ш к о в очерке геоморфологии Прибайкалья сообщает, что низкие террасы до 80 м, реже 100 м высоты относятся преимущественно к аллювиальным, а высокие представляют эрозионные уступы и эрозионные уровни, в большинстве случаев сильно искаженные последующим размывом и расчлененные на отдельные изолированные высоты и холмы. Она считает, что террасы уровней 10—12, 15—20 м и ниже синхронны последнему оледенению и послеледниковой эпохе на основании находок неолита в отложениях 10—15-м террасы пади Б. Коты и в дельте р. Селенги. Следы первого оледенения она нашла в виде крупных валунов и моренного ландшафта в долине р. Рели (район с. Горемыки) на 80-м террасе в 10—15 км от устья, что указывает синхронность этой террасы и первого оледенения. Поэтому она склонна считать все более высокие

террасы третичными или даже более древними (**1935 г.**, 205, 206). Но если считать последнее оледенение и в Прибайкалье вюрмским, а первое рисским, то в четвертичном периоде остается еще время для поднятий и образований части более высоких террас, которых этот автор насчитывает еще 7, начиная от 100—120 м и кончая 600—700 м.

Думитрашко по геоморфологическим признакам различает на берегах Байкала области как современного поднятия, так и опускания. Первые находим на зап. берегу от м. Котельникова до м. Рытый на севере и от устья р. Бугульдейки почти до конца озера на юге, на вост. берегу от бухты Сосновки до выхода Чивыркуйского залива на севере и от дельты Селенги до конца озера на юге. Области опускания—только на вост. берегу — от сев. конца до бухты Сосновки, затем в дельте р. Баргузина и в дельте р. Селенги. В последней опускание происходит на глазах человека; здесь имеется известный залив Провал, образовавшийся при землетрясении 1861 г., берега которого, по наблюдениям Шейнмана (**1931 г.**, 1560) и Думитрашко, продолжают опускаться; Слодкевич отмечает заболачивание участков, бывших 30—40 лет назад сухими и останец второй террасы на косе у Перевального Сора, размываемой теперь (**1931 г.**, 9—11). Области поднятия характеризуются признаками омоложения рельефа. Пресняков на основании данных проверочных нивелировок подтверждает современное поднятие одних участков и погружение других; по южн. берегу от ст. Маритуй до ст. Выдрино поднятие составляет от 2.5 до 20 см, а от Выдриной до Мысовой опускание от 0.5 до 19 см за 22 года (**1935 г.**, 188). Рябухин считает образование Байкала не очень молодым по возрасту, так как за четвертичное время произошло только два заметных опускания уровня озера, давших начало террасам в 8—12 и 60—70 м (**1935 г.**, 68).

В пределах Иркутского амфитеатра данных о дислокации третичных и четвертичных отложений в литературе как будто нет. Но последние точные нивелировки на берегах р. Ангары обнаружили в разных местах очень слабые волнообразные изгибы террас, доказывающие проявление тангенциального напряжения послеледникового возраста (доклад, сделанный в геологическом кружке Академии Наук 1 февраля 1937 г.).

В Зап. Забайкалье условно-третичные отложения берегов р. Селенги у Улан-удэ, по р. Уде и на Витимском плоскогорье залегают горизонтально, а если нарушены, то очень слабо. В четвертичных отложениях заметных нарушений не наблюдалось.

На юго-восточном берегу Гусиного озера подробные разведки угленосной свиты последних лет обнаружили, что кристаллические породы хр. Моностой, ограничивающего впадину озера, надвинуты на толщу юрских угленосных пород и верхнеюрских или меловых конгломератов. Поверхность надвига падает на ЮВ ∠60—70°; гранит Моностоя вдоль надвига милонитизирован. Этот надвиг можно считать параллельным сильным нарушениям в угленосной свите и разломам в Моностое, про-

стирающимся на СВ 40—70°. Контакт юры и гранитов большею частью закрыт глыбовым конгломератом (третичного возраста, судя по находке *Cupressinoxylon* sp.), имеющим характер фангломерата (Флоренсов и Ларина, 1937 г.). Таким образом образование надвига можно отнести к движениям конца мелового или начала третичного времени, а образование фангломерата связать с ним в качестве продукта разрушения и размыва надвинутой массы хребта.

В Вост. Забайкалье наблюдается слабая дислокация третичных отложений. Шилкинский конгломерат, по данным Щукиной и Соколова, образует ряд антиклинальных и синклинальных складок с падением крыльев под ∠ 15—20°, реже до 35°. В виду непостоянства прослоев выделение этих складок затруднительно; вероятно, поэтому и не указано их простирание. Кое-где видны небольшие крутые взбросы до 70°; близ пос. Кокуй благодаря такому взбросу древний палеозой налегает на конгломерат (**1932 г.,** 470—475). Угленосная свита на р. Аргуни у пос. Чалбучи, возраст которой еще не определен и является или меловым, или третичным, образует складки простирания СВ 30° с более крутыми сев.-зап. крыльями (до 40°) и пологими юго-восточными (не более 25°) (Пресняков, **1931 г.,** 140).

Вблизи Борзинского озера третичная свита, по Кичигиной, образует плоскую антиклиналь, простирания СВ. Согласно Музылеву, Кичигина изображала перекрытие этой складки тектоническим покровом эффузивной свиты верхнего мезозоя или зажатие ее в виде чешуи в эффузивном покрове, хотя сама признала, что полное отсутствие вертикальных разрезов и даже замеров простирания делает невозможной достоверную трактовку тектоники (**1931 г.,** 1536). И третичный возраст, и залегание в виде покрова опровергнуты позднейшими наблюдениями (см. гл. XIII).

Рябухин обнаружил молодой сброс, приведший в контакт древнепалеозойские сланцы и третичный базальт на северном скалистом берегу оз. Зун-торей (с зеркалами скольжения и брекчией) и предполагает молодые сбросы в тургинской свите, создавшие впадину озер Зун- и Барун-торей (из рукописи).

Интересно поставить вопрос: отразились ли молодые глыбовые поднятия, которые мы наметили в южной полосе Сибири от Алтая до Вост. Сибири и на берегах Байкала, на Забайкальской области, в особенности на непосредственно прилегающем Зап. Забайкалье, или нет; а если отразились, то каким образом? Я полагаю, что можно ответить утвердительно. В пользу наличия молодых движений говорит наличие омоложенной эрозии в виде порожистости (сравнительно небольшой) многих рек этой области (Селенга, Уда, Хилок, Чикой, Джида, Ингода, Шилка и др.); но это может быть объяснено и понижением базиса эрозии на западе (понижение уровня Байкала в зависимости от опускания дна впадины) и на востоке (опускание местности по Нижнему Амуру). Более существенны обильные прорывы вулканических пород; в Зап. Забайкалье базальты, менее рио-

литы и трахиты, прорывают юру и часто располагаются определенно по краям грабенов речных долин р. Уды, Хилка, Чикоя. Наиболее молодые базальты являются определенно четвертичными, более древние, судя по наблюдениям в Тункинской долине, неогеновые. Эти излияния могли произойти только по трещинам разломов — или древних, раскрывшихся при молодых движениях, или новых. Остюда следует, что в Зап. Забайкалье возобновились перемещения по старым линиям разломов, намеченным нами для палеозоя и создавшим горсты и грабены; эти перемещения выразились или новыми поднятиями горстов, или опусканиями грабенов; на последнее как будто указывает образование третичных (?) и четвертичных озер; поднятие должно было обусловить осушение этих озер, во всяком случае помочь ему, и можно думать, что самые молодые движения представляли поднятие горстов, судя по омоложению эрозии в их пределах и по осушению межледниковых озер. В Вост. Забайкалье часть молодых вулканических пород также является послеюрской, возможно третичной, но распределение их часто не следует таким определенным линиям, как в Зап. Забайкалье, что объясняется более сложной тектоникой; только по левому берегу р. Онона, выше караула Ср. Ульхун и по левому берегу р. Аргуни, от границы до Цурухайтуя и от устья р. Борзи до с. Аргунского вытянутость выходов этих пород указывает на длинные линии разлома по окраинам грабенов. Но в общем и здесь эти излияния, а также омоложение эрозии позволяют подозревать молодые подвижки, размеры которых еще совершенно не выяснены. Молодые поднятия доказываются также залеганием остатков юры на различной высоте над дном долин, в которых юрские отложения наиболее развиты. Мы уже упоминали такие обрывки высоко на массивах Кодар и Удокан в западной части хр. Станового. К л е в е н с к и й нашел выходы юры на горе Бурин-ула, поднимающейся на 300 м над Боргойской степью и на горе Баин-ундур на высоте 200 м над этой степью. Юра залегает также на перевале жел. дороги через хр. Цаган-дабан. Едва ли можно думать, что эти выходы определяют верхний уровень юрских озер, как я полагал прежде. Более вероятно, что они очутились на современной высоте благодаря молодым глыбовым поднятиям.

В б а с с е й н е р. А м у р а третичные отложения Буреинско-Завитинского угленосного района также дислоцированы, по К о н с т а н т о в у палеоген почти меридионально с падением на СЗ 280° ∠ 22°, а миоцен почти широтно с падением на СЗ 340° ∠ 6°, т. е. более слабо (**2684**, 22). По М а л я в к и н у, нижний миоцен образует складки простирания СЗ ∠ ЮВ, плиоцен падает полого на ЮЗ ∠ 3—5° (рис. 96), а вышележащие также угленосные породы, условно отнесенные к четвертичным, залегают горизонтально (**2949**, 23, 29). В общем мы находим сравнительно слабую складчатость, но разных направлений, указывающих на повторность дислокаций. Противоречивость данных, а также то обстоятельство, что часть угленосных отложений низовья р. Буреи передви-

нута, по новым данным, в верхний мел, заставляет нас ограничиться сказанным, позволяющим только констатировать повторную, но слабую складчатость третичного возраста.

В Озерном районе нижнего течения р. Амура, по Павловскому и Ефремову, сильно развиты два плато, верхнее в 300 м и нижнее в 150 м относительной высоты, и многочисленные, от трех до пяти, террасы на берегах Амура и его левых притоков. На поверхности нижнего плато залегает древний аллювий, в гальке которого нет базальта, слагающего обширные поля, напоминающие потоки, как на поверхности террас, так и на дне котловин; ряд выходов этого базальта связан со склонами нижнего плато. В состав плато входит свита палеозоя (и мезозоя), но в области котловин по р. Амуру встречаются и третичные отложения. Оба плато указывают двукратное поднятие всей области, расчленение их эрозией, а террасы, прислоненные к нижнему плато, — еще более поздние поднятия меньшей амплитуды. Базальты прорывались по линиям молодых разломов четвертичного возраста. На молодые движения указывает и некоторая сейсмичность области (**1933 г.,** 1—68; **1934 г.,** 5—12).

В низовьях р. Амура, по наблюдениям Нижнеамурской экспедиции Академии Наук, третичные отложения, лежащие на сильно нарушенном мезозое, образуют более плоские складки простирания ССЗ (между Жеребцовой и Киселевкой) с углами падения 15—30°. Кроме того, породы всех возрастов, кроме четвертичного, разбиты глубокими трещинами в большинстве широтного направления (Козлов). Но ниже по течению верхнемеловые и третичные отложения дислоцированы совместно и слабее, чем мезозой, простираясь на СВ (цагаянская свита верхнего мела) и на ССВ почти меридионально (нижнетретичная). Третичные движения главным образом характеризуются расколами с излиянием базальта, а четвертичные создали террасы (Соколова). Мелиоранский на левобережье низовья Амура отметил более слабую складчатость третичных отложений (чем мезозоя), простирания ВСВ, почти широтного.

В хр. Сихотэ-алине Эдельштейн отметил дислокацию третичной свиты с простиранием ВСВ и падением на ЮЮВ ∠ 18—20°. На берегах Амурского и Уссурийского заливов эта свита, по Елишевичу, залегает на размытой юре, простирается СВ 30° и падает под углами от 15 до 32°. Воларович и Скороход указывают, что третичные отложения не имеют ясно выраженных правильных складок, они или совершенно не выведены из первоначального положения или сильно разбиты тектоническими нарушениями. Большие площади занимают андезито-базальты, перекрывающие все более древние формации; эти излияния — начала четвертичного периода. В течение третичного периода и всего четвертичного в Сихотэ-алине происходили непрерывные эпейрогенические движения, возбудившие сильную эрозионную деятельность. В понижениях продукты размыва коренных пород создали третичные угленосные отложения, которые дислоцированы затухающей альпийской склад-

чатостью. Последние моменты четвертичного времени характеризуются образованием ряда террас по долинам современных рек и по морскому берегу. Поднятия и опускания в Сихотэ-алине и амплитуды их, предположенные экспедицией Дуниковского, мы уже указали в гл. XIV при описании морского постплиоцена и там же отметили доказательства молодых движений, приводимые Эдельштейном, Д. В. Ивановым и Мушкетовым. Из всей совокупности данных ясно, что альпийские фазы в виду ничтожной мощности и спорадического развития третичных отложений не могли создать крупных и правильных складок, а выразились главным образом в глыбовых поднятиях и опусканиях, как и по всему материку. Этот вопрос для Сихотэ-алиня, очевидно, еще не совсем разработан. Интересно вспомнить предположение Д. Л. Иванова, сделанное уже в 1894 г. на основании изучения четвертичных отложений, вскрытых при проведении железной дороги в Южноуссурийском крае, о том, что в недавнее время существовал пролив от залива Петра Великого на Ю до устья Амура на С, отделивший хр. Сихотэ-алинь от материка, т. е. превративший его в остров, подобно современному Сахалину (2514). Этот пролив, очевидно, должен был существовать в эпоху наибольшего погружения края, предположенного также Дуниковским.

На о. Сахалине палеоген дислоцирован особенно сильно, и кроме складок наблюдается мощное развитие сбросов; неоген дислоцирован в общем несколько спокойнее, особенно в верхних горизонтах; к сев. низменности и перешейку п-ова Шмидта все складки становятся более спокойными. Повидимому, имели место три фазы складчатости, первая после отложения дуйской свиты, вторая после нижнего миоцена и третья в конце плиоцена. Общее направление складок меридиональное, формы складок как линейные, так и укороченные; линейные складки иногда достигают весьма крупных размеров, например, в центральной гряде Зап. и в сев. грядах Вост. хребта. Замечаются и плавные изгибы простирания крупных складок; так в южн. части Зап. хребта они вытянуты в общем на СЗ севернее поста Александровского, плавно изгибаются на С и даже СВ, а затем к Энгиз-палу принимают направление ССЗ. В хр. Восточном Набильская гряда простирается на СЗ, в следующих к С грядах направление меридиональное, а за заливом Уркт снова СЗ. Линейные складки осложнены второстепенными, более или менее короткими, обыкновенно параллельными складками, иногда образующими самостоятельные гряды.

В дислокациях третьей, новейшей, фазы большое значение имеют сбросы; весь зап. берег острова — от японской границы до м. Жонкьер, а, может быть, и севернее, определен сбросом, вдоль которого происходили эффузии; центральная Тымь-Поронайская низменность представляет грабен между сбросами вдоль вост. склона хр. Западного и вдоль зап. подножья хр. Восточного; продольные сбросы очерчивают грабен на п-ове Шмидта и сбросами же очерчены мысы Марии и Елизаветы. Весьма нередки и сбросы поперечные, но они не достигают ни той длины, ни той

амплитуды, каких достигают продольные; наиболее резко они выражены в дуйской свите, например, в сев. конце хр. Западного, между м. Танги и р. Трамбаус, и на п-ове Шмидта (**2683**, 50—53). По позднейшим данным вост. крылья синклиналей на зап. берегу, в районе м. Рогатый-Дуэ, являются более плавными, западные — более смятыми. На вост. берегу нефтеносные отложения Охинской площади, по К о с ы г и н у, образуют антиклинальную складку с удлиненным по ее оси куполообразным поднятием; ось складки в общем меридиональна, но с несколькими изгибами; в сев. конце она загибается на СВ, а в южн. части направлена на ЮВ с тенденцией приблизиться к широтному направлению, т. е. в общем она плоско-дугообразна и выпукла на З. Зап. крыло более пологое, падение 6—15°, восточное более круто, с углами от 10 до 85°; в южн. части падение вообще положе, в северной — круче. В виду повторения на вост. крыле несколько раз верхов охинской свиты можно предполагать на нем чешуйчатую структуру, обусловленную взбросами второстепенных складок (**1931 г.**, 18—24).

В юго-вост. нефтеносном районе советской части Сахалина все третичные свиты, залегающие согласно, по П л е ш а к о в у, интенсивно дислоцированы в складки с надвигами, с резким движением масс с З на В. Судя по наблюдениям того же автора, в сев. части острова дислокации происходили в татарскую фазу между средним и верхним плиоценом и, более интенсивные, в сахалинскую фазу на границе плиоцена и плейстоцена. Кроме того, здесь наблюдается дизъюнктивная дислокация в плейстоцене — охотская фаза, выраженная крупными меридиональными разломами с ассиметричным поднятием отдельных блоков, обусловившими современный рельеф Сахалина. Более ранние альпийские фазы в нижнем миоцене и между средним и верхним миоценом отразились в этом районе, повидимому, только резким изменением фаций (появление конгломератов) на границе между третичными свитами Пиленга и Бора и между Бора и Уранайской (**1937 г.**, 44).

Относительно молодых дислокаций на Алданском плато определенных сведений нет. С т а н о в о й х р е б е т несомненно неоднократно поднимался в третичное и четвертичное время, судя по формам рельефа и омоложению эрозии на всем протяжении от р. Охоты на СВ до Муйских хребтов на ЮЗ. Следы почти-равнины на его поверхности указывают на прежнее более низкое положение и глубокую денудацию за время палеозоя и мезозоя; остатки юрских континентальных отложений, обнаруженные в массивах Кодар и Удокан высоко на горах, а также на В, в районе верхней Зеи, говорят и о прежнем низком положении и о последующих поднятиях. С последними связаны и выходы изверженных пород, начинающиеся андезитами в верховьях р. Сутам; они представлены базальтами в районе оз. Токо и Верхней Зеи и разнообразными вулканическими породами к С от Аяна, возраст и состав которых еще недостаточно выяснен.

В Верхне-Чарской котловине, по Ефремову и Арсеньеву (1936), признаки очень молодых движений вполне ясны. В начале постплиоцена местность представляла еще сильно сглаженную долговременной денудацией почти-равнину; тогда же произошло первое поднятие горста Удокан с южной стороны котловины в виде двух ступеней. Кодар в это время еще не поднялся, а представлял или пологий склон древней долины р. Чары или очень невысокое поднятие. Поднятие Удокана развивалось, пока массив не вышел за снеговую линию и не покрылся ледниками. В первую межледниковую эпоху котловина, вероятно, представляла озеро. Затем произошло новое поднятие как Удокана, так и Кодара по сбросам; первый поднялся выше и образовал ассиметричный горст, подвергшийся второму оледенению, развившемуся и на Кодаре, но слабее, в виду меньшей высоты. С этими движениями связана и дислокация юры — пологие наклоны ее пластов, а в Кодаре, в долине р. Абсат, край гранитного массива был надвинут на юру, пласты которой подняты круто, местами отвесны и иногда слегка опрокинуты, падая на ЮЗ ∠ 70°. Надвинутый гранит милонитизирован, слегка изменена юра. Давление шло с ЮЗ. Но дислокация быстро затухает на расстоянии 300—400 м от массива, и выше, по ключу Юрскому, юра залегает с однообразным падением на СВ ∠ 5—7°. Благодаря этим движениям участки юры, встреченные на Кодаре к ЮЗ от р. Абсат и на Удокане в бассейне р. Кемень, подняты на разную высоту; амплитуду поднятия можно оценивать в 1000 м. После второго оледенения реки глубоко врезались в оба массива, и переуглубление отдельных участков долин в различных ступенях Удокана и Чарской котловины относительно молодых долин Кодара позволяет думать, что процесс поднятия еще не закончился.

В Верхоянско-Колымском крае слабо развитые третичные отложения подверглись некоторой дислокации. Так, у оз. Тастах между рр. Хромой и Индигиркой Воллосович наблюдал складки СЗ направления. На о. Новая Сибирь третичная свита хр. Геденштрома (Деревянные горы) складчата по направлению ССЗ, согласно Толлю, но на о. Беннет она залегает горизонтально. Но главное значение в кайнозое, по С. Обручеву, имели глыбовые поднятия, очень неравномерные; совершенно ясны горстовые поднятия хр. Тас-кыстабыт и Черского; поднятие последнего продолжается и теперь, что доказывается свежим, еще не законченным развитием террасы в 10 м на р. Колыме в пределах хребта; эта терраса еще не распространилась на его западную сторону. Колымская платформа поднималась гораздо меньше и отделена от хр. Черского и Гыдан разломами, но все же участвует в движениях суши. Смена поднятий и опусканий хорошо отмечена террасами, которых насчитывают в общем 8, верхняя высотой до 400 м, что отмечает наиболее раннее движение, вероятно еще в третичный период (1934 г., 198). На сев. берегу Охотского моря Казанский видел в Сыпучем яру по рч. Кух-

туй мощные глины с лигнитом, покрытые конгломератом и падающие на юго-запад ∠ 36—40°. Он считал их четвертичными (Изв. Геол. ком., 1918, № 1, 216), но, возможно, что это третичные отложения.

Слабо проявилась складчатая дислокация и в сев. части Чукотского края, который в кайнозое также представлял уже достаточно стабильную площадь. По сводке Сакса только местами в кайнозойских эффузивах намечаются пологие складки, описываемые Вакаром в бассейне р. Мал. Анюя, а по мнению Дитмара, связанные со сбросами. Зато широко развита дизъюнктивная дислокация в виде горстов, грабенов, различных сбросов и разрывов, которые не только способствовали излияниям вулканических пород, образовавших мощные горизонтально лежащие покровы лав и туфитов на обоих склонах хр. Чукотского и в области Анадырского плато, но и совершенно преобразовали морфологию страны и придали ей современный вид. Эти движения продолжались и, может быть, даже усилились в четвертичное время; в хр. Золотом и в юго-вост. части Чукотского полуострова имеются указания на крупные вертикальные перемещения в недавнем прошлом. Возможно, что на Чукотском полуострове проявилась и первая фаза складчатости в начале эоцена, так как Никольский видел дислоцированные туфогенные песчаники верхнемелового или нижнетретичного возраста. В Мечигменской губе они простираются на ССЗ и круто падают на ЮЗ. С этой фазой могут быть связаны и граниты, прорывающие мечигменскую свиту. Но среди пород этой свиты имеются осадочные слои и покровы лав, залегающие совершенно горизонтально (из сводки Сакса).

Связь о. Врангеля с Чукотским полуостровом еще в четвертичный период доказывается присутствием на первом остатков мамонта. В пользу этого говорит и флора, собранная Кальяновым, в которой, по Назарову, очень много общего с флорой полуострова и Аляски (Рыцк, **1936 г.**, 87).

В Анадырском крае и Камчатско-Коряцкой дуге в связи с мощностью третичных отложений и слабой консолидацией кайнозойская складчатость проявилась гораздо сильнее. По Полевому, эоцен образует складки, близкие к меридиональному или ССЗ направлению (в колене, соединяющем хребты Рарыткин и Пекульней). В области лимана складки следуют направлению палеозойской складчатости ВСВ. На юге же миоцен не образует гряд определенного направления, перебит молодыми эффузивными породами и прихотливо меняет простирание; резко выраженное меридиональное направление здесь не замечено (**3268**, 91—94). По Елисееву, первая фаза складчатости проявилась в начале эоцена, и ей свойственно меридиональное направление с некоторым уклонением к СЗ; ей подвергся палеоцен вместе с датским ярусом мела. Изменение простирания по сравнению с нижнемеловой складчатостью, может быть, объясняется географическим положением, так как область развития палеогена и датского яруса в Анадырской депрессии расположена к В от выходов мезозоя.

Морские третичные отложения Анадырской депрессии также смяты в складки, направление которых сильно изменчиво, но чаще всего бывает северо-восточным. Как полагает Елисеев, тут проявились несколько фаз складчатости, датируемых верхнетретичным временем и по всем вероятиям отвечающих тектоническим фазам Камчатки. Насколько можно судить по его описанию, дислокации не захватили верхнеплиоценовых или нижнечетвертичных слоев с *Corbicula fluminalis*, чем определяется их верхневозрастный предел (из сводки Сакса).

В Коряцком хребте эоценовая фаза складчатости несомненно проявилась, как показывают дислоцированные согласно с верхним мелом нижнетретичные слои бухты Угольной. В заливе Корфа третичная угленосная свита в общем простирается на СВ, как и мезозойская, но дислоцирована слабее последней; она образует складки вообще плоские, но местами с падением крыльев до 65—70° (Машковцев и Чурин, **1931 г.**). Но в районе р. Угольной, по разведке Преображенского, угленосная свита образует ряд складок простирания СЗ (**1933 г.**, 13).

На Камчатке уже Богданович отметил складчатую дислокацию третичных отложений; у Тигиля и южнее до Морошечной видно несколько складок, простирания СВ 45—55°, но часто с значительными отклонениями. У устья Обвековой, близ Гижиги, угленосная свита образует плоскую мульду простирания ЗСЗ 295°, с падением сев.-вост. крыла до 50°. Слабее нарушены угленосные слои у Седанки, сферосидеритовые у Ичи и Крутогоровой, образующие плоские складки. Вообще от Сопочной до Тигиля и севернее как морской, так и континентальный плиоцен образуют слегка согнутый пояс легких складок, в разных местах прорванных эффузивными породами; степень нарушения ослабевает с увеличением абс. высоты залегания, как видно у Седанки и по среднему течению Хайрюзовой (**1945**, 66).

По новым данным, приведенным Гречишкиным, третичная свита Камчатки, достигающая 10—11 тыс. метров мощности, подверглась интенсивной складчатости и тангенциальным разрывам. На вост. берегу наиболее сильно дислоцирована богачевская свита, образующая крутые складки простирания СВ, местами опрокинутые на ЮВ и осложненные разрывами и надвигами на юго-вост. крыльях; в общем господствует падение на СЗ, 300—330°, с углами падения от 45 до 90°. Раздробленность, перемятость, брекчии трения, плоскости скольжения встречаются повсюду. Вышележащая кроноцкая свита, содержащая много мощных базальтовых покровов, более сопротивлялась складчатости, которая в ней выражена слабо; она образует плавные и пологие складки простирания СВ и СЗ в области Кроноцкого полуострова с падением крыльев в 5—12° и по р. Бахиль меридиональные с падением 10—20°. Зато она сильно разбита сбросами ССЗ и ЗСЗ. Более молодые тюшевская и устькамчатская свиты в общем дислоцированы еще слабее, образуя пологие и широкие складки простирания СВ и меридионального с углами падения 5—15°; но местами, в верх-

нем течении р. Тюшевки, тюшевская свита нарушена так же сильно, как и богачевская. Гофрировка, вторичная складчатость, сбросы наблюдаются и в более молодых отложениях. Но крупным тектоническим элементом этого берега является большой надвиг, прослеженный на 200 км от Нижнекамчатска на Ю вдоль берега океана; поверхность его падает на СЗ и ЗСЗ, угол наклона 40—50°; движение масс было с СЗ. Благодаря этому разрыву богачевская свита почти всюду соприкасается с более молодыми и перекрывает их. Постплиоцен дислоцирован слабо, углы падения не превышают 3—7°, редко достигают 10° и, повидимому, связаны с очень пологой волнистостью меридионального простирания.

На зап. берегу также наиболее сильно дислоцированы более древние свиты — верхнемеловая и палеогеновые, образующие ряд крутых складок простирания ССВ, с углами падения до 60—80°; иногда вост. крылья более круты, складки даже опрокидываются. Эта складчатость развилась на фоне большой синклинали ССВ простирания. Полоса палеогена с обеих сторон ограничена крупными разрывами СВ простирания, переходящими местами в надвиги. Нижний неоген — свиты нефтеносная и белесоватая, трансгрессивно перекрывающие более древние, дислоцированы не так сильно; они образуют ряд складок того же СВ простирания; падение редко превышает 45°, иногда уменьшается до 5—10°. Наблюдаются и разрывы. На СВ складчатость становится спокойнее; с З на В замечено затухание и некоторая асимметрия — более крутые западные крылья. В более южных районах указывают ряд складок с надвиганием зап. крыльев на восточные. Плиоцен (морская и континентальная свиты) также образует складки того же ССВ направления, но с более пологими наклонами — в 15—20°, редко до 40—50°. Постплиоцен дислоцирован очень слабо, морской в Южнотигильском районе образует плоскую синклиналь с падением крыльев до 5°. Постплиоценовые лавовые покровы почти горизонтальны, но имеют место очень молодые сбросы.

Дьяков намечает ряд орогенических фаз: домиоценовая нарушила залегание палеогена и мела и обусловила трансгрессию нефтеносной свиты. Доплиоценовая фаза дислоцировала слои нижнего неогена и обусловила несогласное налегание плиоцена. Постплиоценовая создала складчатость плиоцена; на вост. берегу с ней связан указанный крупный надвиг, который затронул и самые верхи плиоцена. Более поздние фазы создали волнистость постплиоцена, но главным образом радиальные разрывы. С орогеническими фазами связаны и выходы изверженных пород: с домиоценовой — кварц-диориты и порфириты мыса Омгон, с доплиоценовой — излияния андезитов Утхолокского мыса, с постплиоценовой — начало интенсивной вулканической деятельности, мощные четвертичные покровы лав. Вулканизм продолжается и в настоящее время. [1]

[1] Более подробные сведения о кайнозойских дислокациях северо-востока можно найти в недавно вышедших из печати сводных очерках этой области Кропоткина и Шаталова (Мат. по изучению Охотского-Колымского края, сер. 1, вып. 3,

II. Изверженные породы кайнозоя

Изверженные породы кайнозоя известны только в вост. половине Сибири — в восточной части Вост. Саяна, у южн. берега Байкала, в Зап. и Вост. Забайкалье, в Становом хребте, в Амурском бассейне, в Уссурийском крае, на Сахалине, в Сев.-Вост. Сибири и на Камчатке; на последней они изливаются и в настоящее время.

На Средне-Сибирской платформе, как уже отмечено при описании траппов в гл. VIII, некоторые представители этих пород могут иметь третичный возраст. Лаврский считал все траппы миоценовыми, основываясь на определении флоры Тунгусского угленосного бассейна Шмальгаузеном в качестве юрской, частью даже миоценовой по остаткам двусемянодольных растений; поэтому он сопоставлял траппы с базальтами островов Арктики, также покрывающими миоцен, и полагал, что извержения их начались непосредственно после отложения угленосной свиты (**2842**). Баклунд также считал угленосную свиту, которую видел во время экспедиции на Хатангу, мезозоем, а траппы сопоставил с арктическими базальтами мезо- и кайнозойского периода (**1920 г.**). Толмачев полагал, что базальтовые траппы, излившиеся в виде широкого пояса по сбросу, ограничивающему с С кембро-силурийское плато Анабары и Хатанги, и отделяющие последнее от отложений тунгусского яруса и мезозоя, могут быть молодыми. Он указал на отсутствие траппов среди мезозоя и находку в траппе на р. Кожуй остатков древесины (**3733**, 15, 16). Но более определенно эти кайнозойские представители траппов еще нигде не выделены. Упомянем еще, что Миддендорф нашел в Таймырской тундре эрратический валун юной вулканической породы (неомезозойской или третичной), определенной как таймырит, близкий к трахиту (с нозеаном и стеклом).

В Вост. Саяне молодые базальты известны уже давно; их наблюдали Пермикин, Бакшевич, Радде, Кропоткин, Чекановский и Черский.

Кропоткин обнаружил мощные излияния базальтовой лавы вокруг Окинского караула на дне долины р. Оки, где она покрывает даже аллювий, и по ее притоку — рч. Джунбулак: он полагал, что лава излилась из трещин у оз. Хара-нур и из подножья кратера старого вулкана в вершине рч. Хикушки. Она изливалась в готовые уже долины и не древнее третичного возраста (**1154**, 68—79). Восточнее, в районе верховий рр. Иркута, Китоя и горной группы Мунку-сардык с соседними западными частями Китойских и Тункинских альп, базальтовые лавы слагают уже вершины гольцов (рис. 107, 108), обнаруживая горизонтальное зале-

61—62), Рабиновича по южной части Охотско-Колымского края, там же, вып. 7, 50—52) и Елисеева по Анадырской депрессии (Тр. Аркт. институт., 38, 105—108). Эти данные придется принять во внимание в предполагаемом общем очерке тектоники Сибири.

гание и последовательность ряда покровов, но известны и на дне долины р. Иркута, возле с. Тунка и ниже, а затем слагают покров в большой излучине этой реки перед ее выходом в Иркутский амфитеатр, распространяясь и на высоты между рекой и оз. Байкалом. Затем они увенчивают отроги Хамар-дабана между долинами рек Похабиха, Талой (рис. 109), Слюдянки и Б. Быстрой, поднимаясь до верховий последней, где ими обусловлен водопад, и на вершину гольца Шибе-дабан, абс. высотой 2041 м в верховьях рч. Снежной, где мощность покрова достигает 140 м. Базальты покрывают и южн. склон Мунку-сардыка, спускаясь к берегу оз. Косогол, вдоль которого на зап. и вост. берегах образуют покровы на различной высоте (Перетолчин, **3216**).

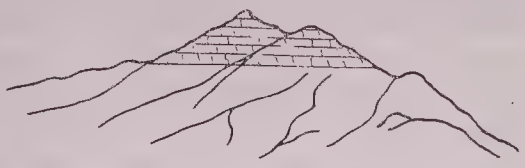


Рис. 107. Остатки базальтового покрова на вершинах Китойских альп (по Ячевскому).

Рис. 108. Базальтовый покров на гребне гор в верховье р. Оспы в Вост. Саяне (по Ячевскому).

Таким образом, базальты залегают здесь и на наибольших высотах, слагая вершины гольцов зап. части Тункинских и Китойских альп и Хамар-дабана, т. е. на высоте 1500—1600 м над дном современных долин, и вместе с тем на самом дне последних, где слагают ясные остатки небольших вулканов с сохранившимися еще кратерами, как по рч. Хикушке и в окрестностях Тунки, покрывая аллювий, т. е. послетретичные отложения. На вершинах гольцов и гребнях отрогов они представляют остатки более древних потоков и покровов, расчлененных уже размывом, на дне

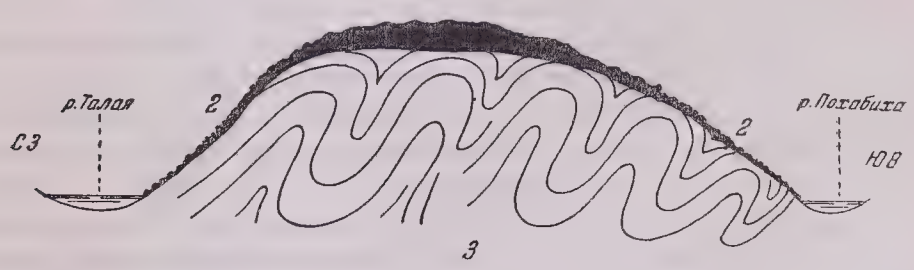


Рис. 109. Разрез отрога Хамар-дабана между долинами рр. Похабихи и Талой в Слюдянском районе.

1 — базальт потока; *2* — осыпи базальта; *3* — кристаллические известняки и сланцы.

долин — наиболее юные излияния того времени, когда эти долины имели уже очертания, близкие к современным. Из этого следует, что эти базальты относятся к двум эпохам излияния: первое произошло тогда, когда совре-

менные долины еще не существовали и когда вся местность к Ю от оз. Байкала представляла почти-равнину гораздо более низкой абс. высоты; невозможно согласиться с мнением Ячевского (**4 51**, 14), что базальты нашли себе выход в наивысших гипсометрических точках и разлились в виде потоков по стране, скульптура которой в общих чертах была такая же, как в настоящее время. Если бы это было так, то прежде всего эти потоки были бы уничтожены на высших точках — гребнях и вершинах, а затем уже на дне и склонах долин, куда они, конечно, не могли не спускаться; между тем они уцелели именно на высотах и исчезли во многих долинах, так как выходы на дне последних принадлежат уже второму периоду излияний. Кроме того, непонятно, почему магма избрала себе более длинный путь по трещинам, выходящим на вершины гор, тогда как рядом есть трещины, окаймляющие грабены Байкала, долины Иркута и Косогола, кончающиеся на более низком уровне. Очевидно, что во время этих излияний разница между устьями тех и других трещин была небольшая, т. е. пенеплен мало возвышался над врезанными в него грабенами; излияния произошли по трещинам, окаймляющим эти грабены, и залили как последние, так и соседние высоты, но в грабенах частью размыты, частью перекрыты позднейшими осадками, или же трещины, окаймляющие современные грабены, в то время еще не существовали и излияния произошли по другим более древним, параллельным.

Вторая эпоха излияний, гораздо более слабых, за исключением долины р. Оки, произошла уже позже, после создания современных долин и расчленения покровов первой эпохи размывом на отдельные части в связи с поднятием пенеплена на значительную высоту над прежним уровнем. В эту эпоху возникли маленькие вулканы у Тунки, небольшие покровы у Торской думы и Култука и более крупные потоки в долинах рр. Оки, Джунбулака и вулкан верховий Хикушки. Первую эпоху излияний Черский относил к миоцену, вторая несомненно четвертичная.

На Кругобайкальской железной дороге, между истоком р. Ангары и ст. Култук, на зап. берегу Байкала Львов насчитывает около 50 жил базальта, мощностью от 0.4 до 2.3 м, заполняющих крутопадающие трещины в архейской кристаллической свите. Он различал базальт плотный, порфировидный и горошчатый. Трещины падают к озеру и принадлежат к системе сбросовых трещин, окаймляющих впадину Байкала и генетически связанных с ее образованием (рис. 110—112) (**2898**, 5). Возраст этого базальта остается неопределенным; он может быть и четвертичным.

В зап. части Хамар-дабана, к Ю от Тункинской долины, новые данные о базальтах собрали братья Ламакины. Они нашли покровы базальта в виде нескольких больших полей на поверхности водораздела правого склона рч. Тейторки и на Тейторском гольце, образующем водораздел между этой речкой и Б. Зангисаном, и отметили, что базальты излились на поверхность древнего пенеплена, несколько усложнив его рельеф; этот голец имеет форму столовой вершины со ступенчатыми скло-

нами (рис. 113). Абс. высота его 2170 м. На более низком уровне они нашли базальт в долинах М. и Б. Зангисанов и рч. Кырень при выходе их из гор в область террас долины р. Иркута и полагают, что этот базальт (плотный, частью пузыристый) представляет длинную и мощную жилу, образовавшуюся по линии вертикальной дислокации, ограничивающей с Ю грабен долины р. Иркута. Возраст этого базальта скорее четвертичный (**1928 г.**, 20—22). Базальты Тункинского края описывали по отдельным образцам Романовский (**1442**), Голубцова (**913**), Велэн (**848**) и Мельников (**3017**). Первый и вторая отнесли тункинские лавы к плагиоклазовым базальтам; Велэн, описавший лаву из окрестностей оз. Канки, доставленную Мартеном (по ошибке, вероятно, на этикетке), отметил «близ Иркутска», хотя эта лава скорее всего происходит с оз. Ханка Уссурийского края. Мельников подробно охарактеризовал лаву Таловского кратера близ Тункинской крепости, привел ее анализы Голубцовой и короче описал базальты Мунку-сардыка и из хребта между рр. Талой и Быстрой (все из сборов Меглицкого), а также оливиновый диабаз (?) Гужирской станции, в 40 км от с. Тунки. Лавы Таловского кратера и вообще тункинские лавы, описанные Голубцовой и Романовским, представляют, очевидно, продукты наиболее молодых излияний на дне современных долин; базальты Мунку-сардыка и хребта между Талой и Быстрой представляют более древние базальты высокого уровня. Базальт с берегов оз. Косогола описал Венюков по сборам Потанина (**855**). Все эти базальты и лавы плагиоклазовые, одни

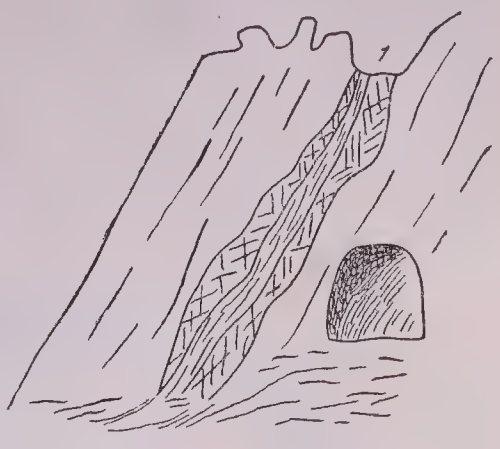


Рис. 110. Разрез берега оз. Байкала у тунеля 27 на Кругобайкальской ж. д. (по Львову).

1 — дислокационная трещина, заполненная брекчией трения.

Рис. 111. Разрез мыса Столбы на оз. Байкале у пикета 147 Кругобайкальской ж. д. (по Львову): дислокационные трещины и сбросы по обе стороны туннеля.

с оливином и авгитом, другие без авгита; в базальте с р. Джаргын на сев. берегу Косогола оказался нефелин. Продолжая свои исследования дальше на Ю в Хамардабане до верхнего течения р. Джиды, братья Л а м а к и н ы встретили базальты в виде остатков прежнего покрова на гольце Зарод в 2261 м в верховьях Жемчуга и М. Ургудея, на трех вершинах северной стороны Дзон-муринских гольцов и в горе Урун-даши в 2180 м и, наконец, в верховье Цаган-бильчира на границе Монголии; судя по формам гор, вероятны и другие остатки в стороне от маршрута; мощность их 70—90 м. И здесь базальт лежит на поверхности древнего пенеплена, но не на высших точках, а как бы у подножья наиболее возвышенных частей нагорья, слагая второстепенные вершины. В бассейне р. Джиды базальты залегают и на дне долин — у сев. подножья Ключевских гор, в Цанагинской котловине по краям ее дна и на нижней части склонов, а в ее сев. части среди дна в виде холма близ русла р. Цакирки, затем на дне и на склонах Зымкинской котловины, откуда тянутся до перевала из Зымки в Цагану, но самый перевал около 170 м высоты свободен от базальта (**1930 г.**, 31, 32). Таким образом, и в этом районе на рубеже Вост. Саяна и Забайкалья мы находим базальты тех же двух уровней — на поверхности древнего пенеплена и на дне современных долин и, очевидно, тех же двух возрастов.

Рис. 112. Разрез мыса Бакланий на оз. Байкале (по Львову).

1 — жила базальта в дислокационной трещине.

В районе Тункинской долины и соседнего Хамар-дабана, по новым данным Тункинской партии Байкальской экспедиции Академии Наук, нужно различать базальты долин и базальты гольцов. Первые залегают главным образом в виде покровов и излились в главной массе в конце третичного или в начале четвертичного периода, так как перекрывают третичные породы и подстилают четвертичные; но имеются и третичные излияния, как показывает Еловский отрог на левом берегу р. Иркута, где по рч. Замараихе базальты и их туфы образуют два слоя в верхней части третичной толщи; по р. Хобок, в 7—8 км выше д. Уляборы, в ряде обнажений выступают из-под базальта третичные конгломераты, также подстилаемые базальтом; последний переходит и на другой берег, где образует широкий террасообразный уступ, на котором имеются два эллиптических озера в 100—120 м и 50—60 м диам., очевидно, на месте кратеров; глубина их до 3 м. Обрывы по р. Хобок показывают 4 последовательных покрова

базальта, судя по распределению пузыристых слоев. В окрестностях д. Талой и южн. части Еловского отрога из-под озерных четвертичных отложений выступают холмы до 110 м высоты, сложенные из шлаковидных базальтов и рыхлых вулканических продуктов, о которых писали уже первые исследователи долины; в Еловском отроге эти холмы, едва выступающие из-под четвертичных песков, вытянуты цепью вдоль линии ЮВ 115°, очевидно, приурочиваясь к трещине разлома. В 2 км к СВ от д. Уляборы хорошо сохранился вулкан в 110 м высоты в виде подковы, открытой на С; диаметр кратера около 100 м, глубина 50 м; подкова сложена из шлакового базальта и рыхлых продуктов, в том числе спирально скрученных бомб.

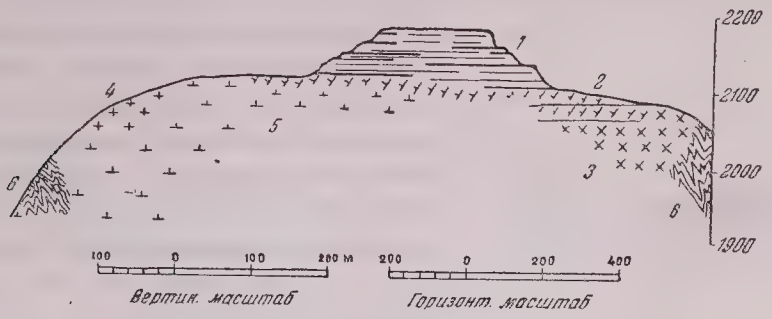


Рис. 113. Разрез гольца Тейторского в хр. Хамар-дабан (по Ламакину).

1 — оливиновый базальт покрова; *2* — оливиновый долерит (низ покрова); *3* — кварц-диорит; *4* — гранит; *5* — монцонит; *6* — кристаллические известняки, сланцы, гнейсы.

Базальты гольцов образуют покровы, переходящие в потоки, спускающиеся по склонам в долины; по р. М. Зангисан видно 5 покровов до 10 м мощности, а в 6 км выше, в сопке мощность значительно больше. Переход покровов в потоки виден на водоразделах между рр. Хорибяты Жемчуг и Кырен, по М. Зангисану и в других местах. По Лисовскому, поток базальта можно проследить непрерывно с высоты 1954 м до 750 м, т. е. до подошвы Хамар-дабана; по М. Зангисану виден уклон нижней поверхности потока до 25°. Сплошность потоков указывает, что поднятие Хамар-дабана произошло до их излияния. Базальты изливались из трещин на поверхности хребта, уже расчлененного размывом, и спускались по склонам. Впрочем, Ламакин, сотрудник той же экспедиции, объясняет наклон этого потока иначе, именно полагает, что Хамар-дабан вспучивался очень медленно уже после излияния базальтов на почти-равнине и поэтому поток не был разорван. Он противополагает это поднятие резкому поднятию Тункинских альп на противоположной стороне долины р. Иркута, южный склон которых представляет крутой обрыв, срезающий отроги альп до высоты в несколько сот метров, тогда как сев. склон Хамар-дабана спускается к долине гораздо положе. Это объяснение более соответствует всем данным о залегании долинных и на-

горных базальтов; но не нужно думать, что излияние последних происходило на почти-равнине очень низкого уровня; эта почти-равнина могла уже представлять довольно значительные выпуклости и остатки прежнего расчленения в виде плоских долин и останцев. Излияния же происходили в третичное время, судя по базальтовой гальке в третичном конгломерате рч. Б. Тайторки, правого притока р. Иркута, но повторялись и позже, судя по петрографическому и химическому сходству с четвертичным базальтом долин. В последних излияния происходили как из небольших вулканов, так и из трещин, судя по базальтовым жилам в Мондинской котловине, переходящим в покровы, и по обширности площади, занятой ими.

Подробное петрографическое описание базальтов этого района имеется в отчете Прокофьева; оно исполнено сотрудником партии Яцюк (**1938 г.**). По его данным, это обыкновенные оливиновые базальты из лабрадора, оливина, авгита (нормального и титанистого) и магнетита. Для третичных базальтов характерна интерсертальная структура, для более молодых — долеритовая и интерсертальная; подчиненное значение имеет гиалопилитовая структура.

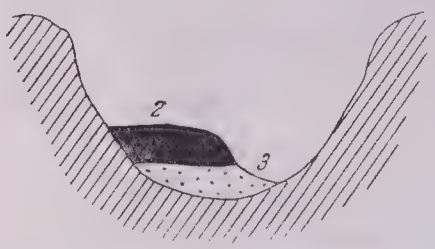


Рис. 114. Разрез через долину рч. Шебартай в бассейне р. Джиды (по Ячевскому).

1 — серые вакки и сланцы протерозоя; *2* — базальт потока; *3* — четвертичный аллювий.

В Зап. Забайкалье распространены базальты обоих возрастов, а может быть, и трех. Наиболее молодые, залегающие на дне долин, известны в средней части бассейна р. Джиды, где, по Ячевскому, по самой реке выше караулов Харацаевского и Цежевского на дне современной долины залегают потоки, мощностью до 40—45 м над уровнем воды; такие же потоки найдены по р. Шебартай, притоку р. Джиды, длиной в 5 км и мощностью в 12—15 м, в виде террасы правого берега, покрывающей речные галечники (рис. 114), затем в устье рч. Бургуй и, наконец, по долине рч. Хамней, где поток тянется на много километров, достигая 1—2 км ширины и до 200 м мощности, и по ее притоку Сангинэ. На рч. Хамней видно пересечение базальтом древних [кембрийских(?)] вакк и известняков; поток в этой долине лишен наслоения, порода сверху донизу однородная, плотная, иногда ноздреватая (**4051**, 9—10, 22—23). Излияние на дно долин показывает, что этот базальт принадлежит второй эпохе. Добросельский, руководивший исследованиями Ангаростроя в долине р. Джиды, в письме любезно сообщил мне более полные данные о долинных базальтах. Долина р. Джиды залита сплошным базальтовым потоком от пос. Модонкуль до пос. Цеже (Михайловского); восточнее последнего от потока уцелели еще отдельные площади. Зап. граница потока представляет обрыв у пос. Модонкуль. Джида промыла в базальте

каньон, шириной от 70 до 110 м, глубиной от 20 м на западе до 70 м восточнее, придерживаясь одного из контактов базальта с более древними породами склонов долины, изредка перебрасываясь от одного контакта к другому. Поток представляет чередование базальта, его туфа и его мелкошаровой лавы. Он вылился из вулкана, обнаруженного в сев.-зап. конце пади Хуряй-цакир, в зап. части потока, представляющего прекрасно сохранившийся конус, высотой около 120 м, с главным кратером, глубиной около 10 м, прорванным на сев. стороне брешью в несколько метров ширины; на зап. склоне, 30—40 м ниже, имеется второй неясный кратер. Конус, повидимому, целиком состоит из стекловатого туфа. Из него поток базальта тянется широкой полосой, заполнившей всю падь Хуряй-цакир, в долину р. Джиды, расположенную метров на 200 ниже его основания. Около пос. Хамней виден контакт этого базальта с базальтом долины Хамней несколько другого типа.

Буровая скважина, заложенная на дне долины Джиды в 1—1.2 км западнее начала потока, прошла 8 м по галечнику и затем 25 м по сплошному очень однородному и свежему светлосерому озерному илу, не достигнув его основания. Очевидно, что базальт запрудил долину реки, и выше потока долго существовало озеро. Три скважины, проведенные в пределах потока на обоих берегах и в русле Джиды, показали мощность базальта в 50—60 м; он залегает на галечнике с песком. Таким образом, ясно, что базальт излился в вполне сформированную речную долину, подпрудил надолго реку и задержал цикл эрозии выше по течению. Фиг. 54 табл. XXVII показывает столбчатую отдельность базальта на дне долины Джиды в 2—2.5 км ниже рч. Зимхи. В том же районе Ш а л а е в проследил базальтовый поток на 65 км в длину при мощности в 15—20 м в нижней и до 120—150 м в верхней части; в нижних горизонтах базальт более плотный, в верхних — пузыристый, в самом верхнем — миндалекаменный (**1935 г.**, 30, 31).

По р. Селенге ниже устья р. Джиды, затем в Боргойской степи, в хр. Базальтовом, между р. Селенгой и нижним Чикоем, по рр. Хилку, Тунгую, Сухаре, среднему течению р. Чикоя, по рр. Уде, Киченге, Худуну мы также встречаем в изобилии базальты, по р. Хилку кое-где риолиты и трахиты, а в Хамбинском хребте, между р. Удунгой и Гусиным озером, — андезит. Часть базальтов может быть юрская, так как они перемежаются с песчаниками и конгломератами, причисляемыми к юрской свите (у д. Береговой на р. Чикое, хотя здесь юрский возраст не доказан ископаемыми), часть их моложе юры, так как пересекает их [по р. Хилку (рис. 115), Чикою]; последние могут быть и третичными, как равно риолиты и трахиты Хилка и андезит хр. Хамбинского; но часть базальтов еще моложе, судя по сохранению конической формы в небольших сопках среди долин и на окраинах некоторых хребтов, по усеченно-конической форме некоторых вершин хр. Базальтового (сверху до низу состоящего из базальта, залившего значительную площадь между р. Хилком, Чикоем

и Селенгой), по свежести породы. Севернее, на Витимском плоскогорье по берегам р. Витима, по ее притокам Зазе, Жипкоше, Б. Амалату базальты образуют обширные покровы, часть которых несомненно третичная и послетретичная. Герасимов обнаружил налегание базальта в одном месте (на Витиме ниже устья р. Конды) — на горизонтальной верхней юре или нижнем мелу (рис. 67) (судя по фауне рыб, указанной нами в своем месте), в двух других (ниже по Витиму) — налегание его же на рыхлые конгломераты, песчаники, пески третичные или послетретичные (рис. 102); он же нашел в этом районе остатки двух вулканов Мушкетова и Обручева, еще хорошо сохранивших форму кратера, в первом с озером на дне, до 1 км в диам. (**2157**, 5, 7, 10, 15, 20). В этой же местности Преображенский нашел еще один вулкан Лопатина с кратером в 500—600 м длины и до 200 м ширины и высотой до 80—100 м над окружающей местностью (**3315**). Хорошо сохранившиеся формы этих довольно крупных вулканов доказывают их сравнительно юный, во всяком случае

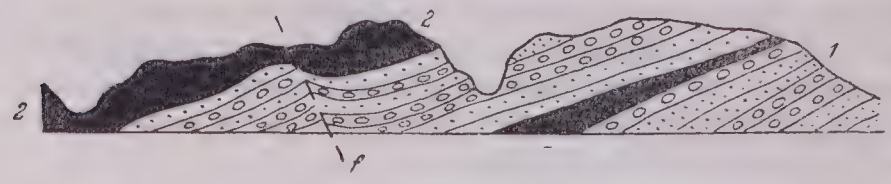


Рис. 115. Разрез правого берега р. Хилка выше дер. Пески.
1 — юрские песчаники и конгломераты; *2* — базальт; *f* — сброс.

позднечетвертичный возраст. Напомним еще, что в песках с *Cupressinoxylon* третичного возраста по р. Холою, притоку р. Витима, в изобилии встречаются сердолики желтоватого до красного цвета, вероятно вымытые из базальтов этого района, часть которых, следовательно, более древняя — меловая или палеогеновая (**1160**, 423).

Базальты Витимского плоскогорья, по сборам Лопатина, описал Поленов (**3278**, 319—362). Он характеризовал базальт потоков верховий р. Витимкана, базальт более значительной области в бассейне р. Зазы, образующий потоки или покровы и жилы, и базальт самой крупной области бассейна р. Джилинды и верховий р. Б. Амалата, образующий огромный покров с отдельными шлаковыми конусами. Он различал лейкократовые полевошпатовые базальты первых двух районов и меланократовые Джилинды и Амалата, дал общую их характеристику и химический анализ обоих типов с сравнением их с базальтом Тунки, который более близок ко второму (437—440). Возраст по отношению к песчаникам и конгломератам ущелья р. Зазы определялся как третичный, согласно Черскому, или новейший по Ячевскому.

Более новые, но краткие характеристики базальтов дает Котульский — небольшого покрова на левом берегу р. Витимкана (**1932 г.**, 43, 44); базальт левого берега р. М. Амалата, залегающего на конгломера-

тах и составляющего, повидимому, часть большого покрова Витимского плоскогорья описала Половинкина (**1931 г.**, 142, 143).

Базальт южн. части Зап. Забайкалья из коллекции Мора, взятый в горах в 20 км от д. Субуктуй (с ошибочным указанием, что она находится в 520 км к Ю от Кяхты, т. е. далеко в глубине Вост. Монголии, тогда как это не деревня, а улус в 10 км на ВСВ от Усть-Кяхты в пределах хр. Базальтового) описал Мельников в качестве лимбургита (**3017**, 366). Наиболее подробно базальты этого края описаны у меня (**3139**, 438—480); среди них я нашел базальты оливиновые разных структур с авгитом и без него, безоливиновые, затем базальты, по структуре и составу наиболее близкие к оливиновым диабазам и обозначенные термином «трапп», согласно характеристике траппов Среднесибирской платформы Хрущова (это обозначение не было правильно, так как термин «трапп» объединяет очень разнообразные авгито-плагиоклазовые породы и возраст их древнее), наконец, бесполевошпатовые базальты в виде редких лимбургитов и нефелиновых базальтов; последние найдены только в двух местах — в Гусиноудинской долине между ст. Поперечинской и Погромной и в холме Тапкинской долины, между дер. Береговой и с. Окиноключевским. Даны анализы разных типов и указано их распространение; короче описаны базальтовые туфы и брекчии, содержащие, между прочим, обломки юрских пород. По возрасту разделение описанных базальтов не проведено. Очень краткие данные о базальтах верхнего течения р. Джиды привел Налетов, различающий доледниковые, сохранившиеся отдельными более или менее крупными пятнами на водоразделах и в верховьях некоторых рек, и послеледниковые, покрывающие современные речные наносы в долинах левых притоков р. Даргинтуй и в долине р. Джиды, в устье р. Хайхат. Возраст первых он относит к рубежу третичного и четвертичного периодов, когда по разломам происходило общее поднятие страны (**1935 г.**, 14—16). По среднему течению р. Джиды Шалаев кратко характеризует андезито-базальты и андезиты, образующие покровы, дайки и силлы, возраста условно верхнемелового или третичного (они покрывают угленосную свиту верхней юры — нижнего мела) и долинные базальты потоков на дне долин рр. Джиды и Хамнея (**1935 г.**, 29—31).

Риолиты, трахиты и андезиты Зап. Забайкалья, развитые сравнительно мало, подробно описаны мною (**3139**, 359—371 и 409—411) с приведением анализов главных типов.

В Вост. Забайкалье молодые изверженные породы пользуются значительным распространением и по прежним данным считались вообще послеюрскими в виде различных эффузивных риолитов, трахитов, андезитов и базальтов без более точного определения возраста. Описания этих пород в отдельных выходах можно найти в отчетах Гедройца (**2123**) и Герасимова (**2157**). Новейшие исследования установили, что часть эффузивов — порфиры, порфириты с их туфами и брек-

чиями и некоторые базальты и спилиты подчинены эстериевой юре, перемежаясь с ее осадками, т. е. являются верхнеюрскими. Третичный возраст гранитов, предполагавшийся частью исследователей, другими опровергнут, как указано в гл. XII. Кайнозойским остается возраст базальтов Алтано-Кыринской депрессии, долеритов и андезитов верховьев р. Ингоды, кратко описанных Максимовым (**1935 г.,** 28—31); последние могут быть даже четвертичными. На ЮВ базальты, андезиты, подстилаемые конгломератом, образуют широкие полосы в четырех депрессиях в районе ст. Шарасун и Мациевской, у монгольской границы; по Рудневу, они верхнетретичные или четвертичные (**1931 г.,** 11, 12). Тот же возраст, вероятно, имеют трахидолериты и базальты, широко развитые по левому берегу р. Аргуни вниз от границы с Монголией, описанные Мелиоранским (**1932 г.,** 44—49). Пресняков в этом же районе также различает большие эффузивные покровы (базальта, андезита, андезит-долерита, темных лав и миндалекаменных пород), залегающие на разных горизонтах эстериевой юры и, очевидно, излившиеся на ее размытую поверхность. Он сопоставляет их с чалбучинской угленосной свитой и условно считает вместе с ней меловой или третичной (**1931 г.,** 142). Севернее в бассейнах рр. Онон-борзи и Турги, повидимому, развиты только базальты, подчиненные эстериевой юре. К С от р. Шилки Клевенский упоминает многочисленные, но небольшие выходы базальта, повидимому жильного, между Сретенском и Букачачей (**1935 г.,** 22), а Руднев и Тетяев в бассейнах рр. Куенги и Олова — базальты, переслаивающиеся с рыхлыми конгломератами, в форме лавовых потоков, часто слоистых и сильно ноздреватых, возраста конца третичного или начала четвертичного периода, по аналогии с районом Торейских озер на юге (**1932 г.,** 10). Вознесенский считал третичными риолиты, связанные с туфами и рыхлыми песчаниками, залегающие в разных местах по верхнему течению р. Нерчи и на перевалах в Куенгу и Зюльзю (**2081**, 147, 160). Новых, более подробных описаний молодых эффузивов Вост. Забайкалья, повидимому, еще нет.

В Амурском крае молодые эффузивы известны уже в разных местах, но не везде удалось установить точнее их возраст. По Верхнему Амуру Хлапонин и Леонтович показали на своей карте 1932 г. несколько довольно крупных площадей андезито-базальтов и их туфов в бассейнах р. Осежиной, р. Буринды и по обе стороны железной дороги у ст. Талдан. Хлапонин, называющий их также оливиновыми диабазами, полагает, что они не древнее перми, так как изменяют в контакте пермские отложения (**1932 г.,** 51). Леонтович описывает их подробнее (плагиоклаз, авгит, гиперстен, оливин), упоминает часто сопровождающие их туфо-брекчии и туфогенные песчаники с неопределимыми растительными остатками и считает, что излияния их не позднее мезозоя, так как покровы андезито-базальтов дислоцированы, повидимому, совместно с окружающими юрскими (?) породами. В одном месте

найдена жила кварц-порфира, прорывающая покров (**1932 г.**, 81, 82). Наиболее вероятно, что эти излияния одновременны с излияниями эпохи эстериевой юры Вост. Забайкалья, т. е. верхнеюрские, но кварц-порфир может быть меловым или третичным.

Ниже по левобережью р. Амура значительное развитие молодых эффузивов находим западнее Мал. Хингана. По Константову, уже к В от р. Буреи, в предгорьях этого хребта и в виде отдельных горок на равнине вдоль р. Амура появляются выходы андезито-базальтов и липаритов: особенно много базальтовых и липаритовых излияний на зап. склоне М. Хингана. Базальты являются наиболее молодыми, так как в гальке четвертичных галечников, залегающих на водоразделах, базальт еще не представлен и появляется только в галечниках понижений; андезиты несколько древнее, как и липариты, прорывающие третичные отложения сопки Богучан на приамурской равнине (**2684**, 15, 16). Но по Ренгартену, согласно определению флоры песчаников Криштофовичем, эти породы верхнемеловые, и им подчинены липаритовые туфоконгломераты и туфо-брекчии; липарит образует дайку в этой свите; таким образом, извержения липарита начались еще в верхнем мелу, но продолжались, может быть, и в палеоцене. В неогене произошла уже небольшая дислокация — наклон пластов на СВ и небольшие сдвиги, а затем размыв, отложения галечников и песков, образование террасообразной поверхности на вершине сопки, достигающей 126 м абс. высоты (**1924 г.**, 8—18). Яворовский упоминал липариты зап. склона М. Хингана в качестве кварц-порфиров, фельзитов, витрофиров и смоляных камней (**3998**, 57, 58).

К В от М. Хингана Анерт встретил базальт только в сопке Алэ, вблизи устья р. Тунгуски, и других молодых эффузивов вдоль линии железной дороги не нашел (1766, 88). В районе Хабаровска Леонтович, Принада и Пэк нашли молодые базальты, выступающие в виде покрова в береговых обрывах р. Кии вверх от ст. Верино на протяжении 20 км; на В поле их распространения расширяется к С, и они слагают ряд холмов почти до р. Обора; они же встречены в двух местах по железной дороге между р. Кией и р. Хор; эти базальты или плотные или пузыристые (**1932 г.**, 20, 21).

В Озерном районе Нижнего Амура Казанский отметил ряд выходов базальтов по р. Горин вниз от устья рч. Чалбу до устья рч. Куин, по р. Сиркул и по рч. Чалбу и в горе Диотин — на перевале к р. Амгуни; они авгитово-оливиновые, чаще ноздреватые, реже плотные, некоторые переходят в авгитовый андезит; возраст, может быть, третичный (**1932 г.**, 48, 50). В этом же районе Павловский и Ефремов различают две группы базальтов; первая, повидимому более древняя, слагает дайки среди палеозоя [и мезозоя(?)] в долине р. Амура, в котловине Хорпи, на берегах оз. Эворон, в долине р. Горин; они сильно рассланцованы и местами принимают облик метаморфических сланцев. Базальты второй

группы слагают обширные поля, напоминающие потоки как на поверхности террас, так и на дне котловин; ряд выходов связан со склонами плато в 150 м; это плотные черные породы с массой пустот и мелкими миндалинами, а по окраинам выходов часто представляют туфо-брекчии с включениями галек палеозоя. В двух местах долины р. Амура (у Гячи и Карги) базальтовые потоки кроют песчаный аллювий верхней части террасы на коренном цоколе 12-метровой части; в котловине Хорпича базальт и туфобрекчии формируют целиком 12-метровую террасу на обширной площади. В долине р. Дуки в склоне 150-метрового плато базальт слагает все обнажение в 100 м, образуя горизонтальные цилиндрические валы до 1 м в диам. Возраст этих базальтов моложе аллювия 150-метрового плато, т. е. четвертичный; дислокации они не подвергались (**1933 г.**, 4).

Нижнеамурская экспедиция Академии Наук 1934 г. также встретила молодые эффузивы по берегам р. Амура, ниже Комсомольска: между с. Малмыж и оз. Кизи, по К о з л о в у, спорадически встречаются небольшие покровы базальта, лежащие на породах разного возраста и представляющие то плотные черные породы с миндалинами кальцита, то более светлые буроватые пористые (**1938 г.**). Ниже оз. Кизи, по С о к о л о в о й, базальты особенно широко развиты в устье Амура и по берегам его лимана, несколько реже встречаются андезито-базальты; они образуют более или менее мощные покровы, иногда купола, изредка жилы. Она описывает оливиновый и безоливиновый базальты, стекловатый жильный базальт, андезито-базальт и базальтовый туф. Жилы пересекают эффузивно-осадочную свиту юры, покровы лежат также на верхнемеловых и нижнетретичных отложениях, что указывает молодой возраст (**1938 г.**).

На правобережье Амура, ниже оз. Кизи, М е л и о р а н с к и й в сев. конце Сихотэ-алиня встретил в качестве третичных эффузивов плагиолипариты на берегу моря, между мысами Берха и Лазарева, андезиты, андезито-базальты, их агломераты и туфы, от мыса Пронго до м. Сущева, где в основании разреза залегают туфо-брекчии и туфо-конгломераты с прослоями туфов и туффитов, прорванные и перекрытые покровами андезитов, базальтов, их агломератов и туфов. В центральном плато этого района андезиты и базальты образуют толщу не менее 600 м. Здесь различимы бронзитовые, гиперстен-авгитовые, оливиновые и кварцсодержащие андезиты и оливиново-авгитовые базальты (**1938 г.**).

На левобережье низовья Амура Д а н и л о в и ч также отметил громадное распространение мощных покровов базальтов и андезито-базальтов, в которых переслаиваются плотные и пузыристые породы, что указывает на повторные излияния; почти полное отсутствие туфов и пирокластических образований свидетельствует о спокойных, вероятно трещинных излияниях. Покровы залегают на неровной поверхности древнего рельефа и достигают различной мощности (в сопке Соляной — 320 м). Наблюдалось налегание на палеогене с флорой, слегка обожженном. Дается описание пород с химическими анализами (**1938 г.**).

По нижнему течению р. Амгуни Хлапонин встретил несколько выходов трахитов и базальтов, а в Белой горе, в бассейне р. Коль, представляющей золоторудное месторождение, нашел массу липарита пронизанного прожилками кварца и разложившегося в глину (**3853**, 42—44). Конради, кратко описавший это месторождение, считал гору сложенной из кислого трахита среди области развития базальтов и других более основных пород (**2679**). Подробнее гору описали Преображенский (**1924 г.**) и Арсентьев (**1926 г.**), согласно которым гора эта представляет остаток трахитового вулкана, который как будто прорывает базальтовый покров; трахит то каолинизирован, то окремнен. Данилович нашел в самой горе окварцованные и каолинизированные туфо-брекчии, а к В от нее — поле развития кислых порфиров и дацитов; эти породы он относит к мезозою (вероятнее всего к мелу) и полагает, что породы Белой горы являются результатом интенсивного изменения мезозойских вулканических образований.

Более молодые базальты слагают в окрестностях горы многие соседние вершины, даже более высокие, но прорывание их более кислыми эффузивами нигде не наблюдалось, и поэтому Данилович полагает, что вулканические и послевулканические явления в Белой горе произошли до излияния базальтов и относятся к верхнемезозойской фазе (**1935 г.**, 1023, 1026). Но вышеуказанные данные о липаритах Нижнего Амура позволяют думать о возможности и палеогенового возраста процессов, создавших месторождение Белой горы.

В хр. Сихотэ-алине третичными, частью и четвертичными считают базальты, трахиты, дациты, андезиты, некоторые порфириты и мелафиры; вблизи Никольска и южнее базальт образует мощный и обширный покров на сглаженных размывом складках юры и третичных отложений; он слегка наклонен на ЮВ к морю; центром извержения является местность в Манчжурии в 70 км на ЗСЗ от устья р. Суйфун, где довольно обширное плато в 800 м высоты состоит из базальта; мощность покрова в настоящее время от 2 до 40 м, местами и до 145 м. Он прежде не покрывал только более значительные высоты, но теперь сильно расчленен размывом; в долине Суйфуна железнодорожные работы обнаружили, что базальт налегает на слежавшиеся пески и глины постплиоцена (Д. Л. Иванов, **2511**).

На вост. склоне Сихотэ-алиня, по Дуниковскому, эффузия андезитов, дацитов, мелафиров и части порфиритов произошла до миоцена, но позже шариажа (который он принимал), так как пересекает породы, участвовавшие в последнем, т. е. она относится к промежутку между юрой и началом миоцена; угленосные отложения последнего прилегают к потокам андезитовой лавы; мощные потоки базальта излились в миоцене непосредственно на эти отложения, поверхность которых не обнаруживает признаков размыва; в районе Советской гавани на базальтовых покровах имеются остатки морских осадков, доказывающих, что они погрузились в море, а затем опять осушились; но это погружение произошло в постплиоцене,

судя по раковинам ныне живущих моллюсков. Но, с другой стороны, есть покровы удивительно свежие, как будто излившиеся совсем недавно (**2329**, 573, 614). Д. В. Иванов говорит о третичном возрасте базальтов, трахитов, андезитов и их туфов, образующих мощные покровы и купола на третичных отложениях (в долине р. Амура) и приуроченных особенно к периферическим частям Сев. и Среднего Сихотэ-алиня, т. е. близ долин Уссури и Амура и по морскому берегу (**2507**, 97). Но Эдельштейн в Среднем и Дуниковский в Южном Сихотэ-алине обнаружили обширное развитие их и в глубине хребта, даже на главном водоразделе. Токарский описал их из южной части хребта (**3689**), а Данилович подробно рассмотрел четвертичные базальты бассейна верховий р. Даубихэ в Южном Сихотэ-алине (**1932 г.**, 385—409).

Воларович и Скороход относят к началу третичного периода приморские гранитоиды, развитые преимущественно в юго-вост. части Сихотэ-алиня, где они тяготеют к области развития ольгинских верхнемеловых кварц-порфиров. Эти гранитоиды образуют интрузии небольших размеров, максимум 10—12 км в поперечнике, и представлены нормальными биотито-роговообманковыми гранитами, гранодиоритами, изредка диоритами; вверху они часто переходят в гранит-порфиры, а диориты— в андезиты. С ними связаны штоки и жилы аплита, изредка пегматита и дайки порфирита. Бернштейн дал сравнение этих и более древних гранитоидов и петрографическое описание тех и других с анализами (**1936 г.**). В качестве более молодых эффузивных пород Воларович и Скороход отмечают андезито-базальты, занимающие огромные площади, по несколько тысяч километров, и достигающие 200—300 м мощности. Они изливались на неровную поверхность верхнетретичного рельефа, выполняли ее впадины и потом образовали плато; возраст их нижнечетвертичный, но имеются и более древние, подстилающие третичные отложения, в бухте Сизиман самой северной части Сихотэ-алиня, и более молодые, покрывающие морские галечники на высоте 80 м над уровнем моря, в окрестностях Советской гавани. Андезито-базальты хребта обычно плотные, но также ноздреватые и пузыристые с опалом и цеолитами в пустотах; они состоят из андезин-лабрадора, авгита, оливина и стекла.

Базальты побережья Татарского пролива и Японского моря, собранные Большевым между заливами Пластун и де-Кастри, описал Венюков (**855**) и привел анализ базальта мыса Мурашки; все они плагиоклазовые авгито-оливиновые мелкокристаллические с незначительными следами стекловатого вещества. Преображенский, изучавший берег Японского моря от бухты Абрек до мыса Поворотного, нашел базальты только в вост. части этого участка — от бухты Козьмина, подтвердил вышеуказанный состав, отметил пузыристые разновидности с большими фенокристаллами полевого шпата (санидина) и миндалинами кальцита и шабазита (**1927 г.**, 7).

Прежде чем перейти к Сахалину, напомним, что в пределах Манчжурии Кропоткин вблизи дороги из Мергеня в Айгун (и Благовещенск)

обнаружил небольшие базальтовые вулканы в холмах Коронань; ему было известно, по извлечению Васильева из китайских летописей, об извержении в 1721 г. горы Уюнь-холдонги, находящейся где-то в районе этого города. Эту гору не так давно нашел Вислоух и обнаружил что группа вулканов (9 холмов) отстоит на 60 км к ЮВ от ст. Корол тракта Мергэн-Айгун и представляет хорошо сохранившиеся кратеры и потоки волнистой лавы (в одном из кратеров большое озеро), едва начавшей покрываться растительностью (**2050**, 389). Обширное распространение базальтовых излияний в Сев. Манчжурии описывает Анерт.

На Сахалине риолитовый пепел, входящий в состав олигоценовых осадков близ мыса Рымник, показывает время и состав первых эффузий третичного периода; в Мгачинской миоценовой свите местами обильны туфогенные и пепловые образования, даже аггломераты. Но наиболее распространены базальты, которые покрывают верхнетретичные отложения, частью

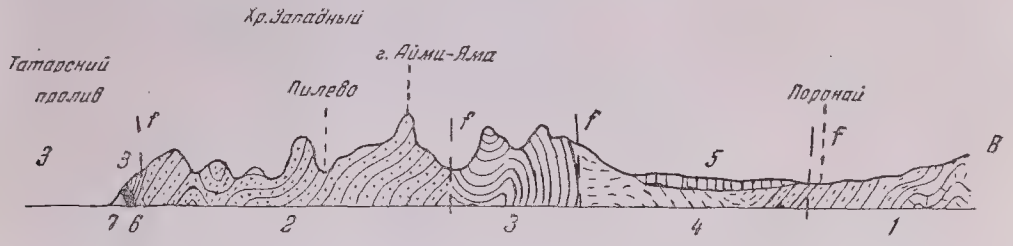


Рис. 116. Разрез западной части о. Сахалина (по Тихоновичу и Полевому).
1 — палеозой; *2* — верхний мел; *3* — палеоген; *4* — неоген; *5* — четвертичные отложения; *6* — базальт; *7* — нефелиновый сиенит; *f* — сбросы.

же в виде покровов и туфов участвуют в дислокациях миоцена, покрывающего их, так что являются разновременными. Наиболее древними из третичных изверженных пород являются жильные нефелиновые и щелочные сиениты и монцониты; затем по возрасту следуют эссекситовые диабазы, также жильные, и, наконец, базальты излияний с их туфами. На п-ове Шмидта последняя фаза дислокаций, закончившаяся только к началу постплиоценовой трансгрессии, сопровождалась излияниями пород из группы тефритов. Базальты развиты особенно по зап. берегу острова (рис. 116), но встречаются и на восточном, а также внутри страны. Все эти породы описала Дервиз (**2269**, 17—18). В новой схеме третичных отложений Сахалина, по Криштофовичу, различают две свиты, содержащие вулканический материал и доказывающие соответствующие им эпохи эффузивной деятельности, именно четвертую снизу свиту Хойнджо, переходящую в вулканическую толщу, до 200 м мощности, и седьмую агневскую туфогенную свиту с прослоями туфов, дайками, подводными покровами базальта и лагунными туфогенными отложениями.

Криштофович указывает, что в поясе интрузий, вдоль оси хр. Камышевого, южнее р. Агнево до Найная отмечено распространение диоритов, габбро, тешенитов, но петрографически они не изучались, а число и последовательность хотя бы третичных вулканических фаз, связь их с основными

движениями и периодами осаждения еще не изучались специально (**1935 г.,** 22—25). Полевой в районе м. Рогатый — Дуэ отметил, что базальты Хойнджо, Рогатого и Серного мыса прорывают палеоген и дали материал для слоистых туфов особого горизонта, налегающего на слои генноиши у мыса Хойнджо. С другой стороны, ясно наблюдаются прорывы дайками массивных туфов, брекчий и базальтов, и совершенно очевидно, что были, по крайней мере, две фазы излияний. Среди туфов выделяются 2 типа; одни тесно связаны с базальтами и прорывают третичные отложения, другие, слоистые, пластуются с нижнетретичными отложениями и прикрываются угленосной свитой (**1927 г.,** 6).

В дуге хр. Станового молодые изверженные породы известны только восточнее прорыва р. Олекмы, в районе верховий р. Сутам. Район обширного развития базальтов по нижнему течению р. Калар, отмеченный еще Усольцевым в половине XIX в., до сих пор не изучен, во всяком случае в печати никем не описан и остается невыясненным, принадлежит ли он в структурном отношении к дуге хр. Станового, примыкая к ней с юга, или же к области щита древнего темени, составляя продолжение Витимского плоскогорья на В от р. Витима.

В Сутамском золотоносном районе Анерт нашел по правому берегу р. Сутам и по р. Б. Джалинде на сев. склоне хр. Станового значительное развитие конгломерата с галькой гнейса, гранита, пегматита и других древних пород, связанной веществом вулканического происхождения состава туфов и лавы трахитовидного андезита; иногда этот цемент даже преобладает; предположительно эта порода древнее современных речных отложений, т. е. четвертичная или третичная; мощность ее значительная (**1761**, 88,8 9. Более новых данных об этом районе нет.

Восточнее, в верховьях р. Зеи, Анерт обнаружил молодые, может быть, даже четвертичные базальты на обоих склонах водораздела хр. Станового; на южном, в верховьях р. Ток и р. М. Оконон (по последней вокруг оз. Оконон и до самого перевала), на северном — по р. М. Туксани (вниз от того же перевала) и по рч. Етёку, лев. притоку р. Мулам, в виде значительного потока, длиной до 20 км, по самому дну долины, а также на самом водоразделе — на перевале с рч. Ивак к рч. Таз-балаган. Более подробных данных в опубликованном извлечении из отчета Анерта нет (**1932 г.,** 37). Дорогостайский упоминает жилы базальта и лавы в гнейсах и гранитах в той же части Станового хребта вокруг оз. Оконон (**2311**), Оленин по р. Ток видел пузыристую породу с оливином, похожую на лаву, слагающую целые хребты (**3161**).

В вост. части дуги, по берегу Охотского моря Богданович выделил среди изверженных пород наиболее молодые андезитовой магмы и показал их обширное развитие в Джугджуре вдоль левого берега р. Ульи и правого в ее верховьях, а также по водоразделу к верховьям р. Ман; южнее он показал эти породы только на зап. склоне в вершине рч. Авланджи и в хр. Ватамском, где три озера на гребне занимают котловины среди пород

андезитового или дацитового типа и их брекчий; в вершине рч. Авланджи андезитовидные породы также окружают небольшое озерко и пересекают массивные выходы кварц-порфиров среди гранитов Джукджура. Еще южнее, уже в хр. Приморском, андезитовидные породы по притоку р. Мутэ окружают теплый серный источник. В бассейне р. Ульи обширную площадь занимают стекловатые породы в виде порфиритов андезитового и дацитового типов, и появляются обширные отложения слоистых и сланцеватых туфов и в связи с ними — породы дацитового, иногда липаритового типа (**1946**, 38—51). Возраст всех этих пород остался неопределенным; по Богдановичу, они являются самыми молодыми проявлениями диабазовой магмы, извержения которой начались еще в мезозое. Очевидно, к этой же группе принадлежат вулканические породы, которые встретил Зверев в верховьях р. Маи и Казанский на маршруте Якутск — Охотск и которые уже упомянуты нами в гл. XII.

Вдоль сев. берега Охотского моря молодые вулканические породы, с которыми связано месторождение оригинальных мареканитов к В от Охотска, упоминали многие путешественники уже с XVIII в., а более подробное описание их дал Эрман (**682а**), позже Гертер (**910**), Еремеев (**977**), Джедд (**950**), Мельников (**3016**) и Венюков (**2033**). Богданович подробно изучил месторождение и пришел к выводу, что его разнообразные породы представляют одну группу тесно связанных пород семейства липаритов и кварц-порфиров; он привел целый ряд анализов и дал геологическую карту месторождения (**1947**). Казанский вдоль этого берега упоминает наиболее молодые андезитовые породы с их стеклами, несколько более древние мареканитовые породы липаритового типа и окружающие последние еще более древние [дотретичные (?)] граниты и кварц-порфиры; далее по северному берегу особенно развиты авгитовые андезиты. К породам диабазовой магмы Богдановича он причисляет авгитовые и уралитовые порфириты, траппы и авгитовые андезиты, а к самым молодым породам андезитовой магмы — мареканитовые, кварцевые и бескварцевые порфиры и порфириты (**2572**, 710).

В последней сводке геологии северо-востока СССР Кропоткина и Шаталова находим указание, что Казанский в полном (ненапечатанном) отчете изменил точку зрения на последовательность вулканических циклов и выделил гранодиоритовую формацию возраста позднего мезозойского или раннего кайнозойского (граниты, гранодиориты, диориты, гранит-порфиры, кварц-порфиры, кератофиры кварцевые и бескварцевые, порфириты слабой основности) и андезитовую, не древнее третичного возраста (мареканиты, липаритовые фельзиты, авгитовые андезиты и базальты); более вероятен неогеновый или даже четвертичный возраст, особенно для мареканитов. Они же сообщают, что вулканогенная толща Охотского побережья верхнемеловая и древнее гранодиоритов, которые ее рвут и метаморфизуют (по Билибину); возраст последних по сопоставлению с другими районами складчатости может быть повышен до олигоцена. На воз-

можность четвертичных излияний указывают рыхлые четвертичные (?) конгломераты с галькой гранодиоритов и обломками палеогеновой флоры, прорванные и залитые лавами; они встречены в бухте Мелководной сев. побережья (**1936 г.**, 76, 82—84).

В Верхоянско-Колымском крае молодые изверженные породы представлены главным образом на С и на В. Толль и Воллосович указывают базальты в большом развитии в массиве Св. Носа, между устьями рр. Хромы и Яны, где они представляют ряд столовых, отчасти конусообразных возвышенностей до 400 м высоты; Сурук-тас прекрасно сохранил еще форму вулкана с кратером. Этот массив выступил по линии ССЗ, на Ю от него имеются еще три базальтовые массива Юрюнхастах, Харстан и Муксуновка (**3699**, 13). Воллосович считает их частями одного общего разбитого гранитного массива Св. Носа, пересеченного базальтами. Подобные же массивы имеются и южнее (Хамиень, Чурпунья) в водоразделе рр. Селяха и Хромы; они поднимаются в виде холмов не выше 150 м над тундрой (**2087**, 512). Эти базальты, по Баклунду, очень богаты стеклом и почти лишены полевого шпата (магма-базальт). На о. Котельном, по неизданным данным Толля, тот же геолог указывает жилы натрового липарита в мезозое, вероятно также третичного, на о. Беннета — покров или интрузивную залежь оливинового трахидолерита, включенную между юрой и третичной толщей, а на о. Вилькицкого — базальтовидный нефелинит. Сев. склон хр. Хара-улах у моря представляет потоки столбчатого базальта и горячие ключи (**1920 г.**). Ермолаев отметил на о. Б. Ляховском андезиты, приуроченные к сбросовым трещинам, ограничивающим гранодиоритовый массив; возраст последнего моложе юры, так как он метаморфизует юрские песчаники, но не моложе миоцена, так как на нем явно отразилась третичная складчатость; андезиты наверно третичные или даже четвертичные. Баклунд описал нефелиновый базальт с о. Вилькицкого, упомянул нахождение трахидолерита на о. Беннет, лимбургита на о. Б. Ляховском, фойяита и комендита на мысе Дежнева и пришел к выводу, что крайний северо-восток Сибири представляет особую петрографическую провинцию пород щелочной группы послемиоценового возраста (**1826**). Таким образом, район устьев Яны и Лены с соседними островами представляет самостоятельную вулканическую область с эффузиями, главным образом очень основных пород, возраста неогенового и частью наверно даже послетретичного, но доледникового, судя по нахождению эрратических валунов базальта (с о. Беннета) на о. Новая Сибирь и липарита (с Котельного) на том же острове и о. Фаддеева.

На алданском склоне хр. Верхоянского в выносах рек Смирнов отметил обильную гальку эффузивных базальтов кайнотипного облика (**1934 г.**). Можно думать, что сбросы, ограничивающие с Ю широтную часть этого хребта, сопровождаются излияниями базальта. В хр. Тас-кыстабыт, по С. Обручеву, зап. часть хребта, ограниченная сбросами, состоит из потоков андезита, чередующихся с туфами, брекчиями, глинистыми слан-

цами и песчаниками, а на вост. склоне около Нерского плато развиты андезито-дацитовые туфы. Кайнозойский возраст этих пород, впрочем, еще не установлен. Одинец отметил значительную свежесть дацитов, говорящую в пользу кайнозойского возраста, и более высокое гипсометрическое положение по сравнению с гранитами этого хребта; туфы залегают на дислоцированной песчано-сланцевой свите и покрыты мощными излияниями гиперстеновых дацитов с санидином кайнотипного облика (Кропоткин и Шаталов, 1936 г., 72). В хр. Тасхаяхтах Федорцев встретил по р. Догдо покровы андезитов, сопровождаемых туфами, а по р. Хондороп — обрывки покровных эффузивов по вершинам гор. Севернее, в горах Салтаха-тас самыми молодыми, по Атласову, являются излияния покровных основных эффузивов по линиям разломов, перекрывающие все осадочные образования до юры включительно. В Чималгинской цепи хр. Черского С. Обручев обнаружил многочисленные интрузии диабаза в верхней юре, достигающие 500 м мощности, и считает их меловыми или третичными (Кропоткин и Шаталов, 1936 г., 73,74). Черский на перевале через цепь Гармычан в хр. Черского встретил андезиты, диабазы, мандельштейны и различные туфы (С. Обручев, 1931 г., 38). В бассейне р. Колымы, в районе Сеймчана, Немчана часть эффузий и гипабиссальных интрузий андезитов, дацитов, долеритов и диабазов может иметь третичный возраст; извержения этих пород начались в конце мелового периода. То же можно сказать относительно аналогичных пород Юкагирского плоскогорья и низовья р. Колымы, имеющих там, по С. Обручеву, значительное развитие. Некоторые из них определены Куплетским как базальты, необычайно богатые миндалинами халцедона, горного хрусталя, иногда аметиста; такие базальты у Кондакова камня, на р. Колыме образуют ряд последовательных покровов. Возможен третичный возраст щелочного сиенита, прикрытого с С и с Ю потоками порфиров и мандельштейнов в группе Конзобой в низовьях р. Колымы. По р. Березовке Вакар отметил излияния андезито-базальтов (от оливиновых базальтов до кварцевых андезитов) по сбросовым трещинам. С. Обручев относит к постплиоцену последний цикл вулканизма Юкагирского плато в виде базальтов и, может быть, части кислых эффузивов. В бассейне Анюев также встречены Вакаром эффузии липаритов, андезито-базальтов, эруптивные брекчии и конгломераты в верховьях у Б. Баранихи; Павлов по рр. Каменке и Б. Анюю в разных местах видел базальты, в одном месте палеотрахиты (Кропоткин и Шаталов, 1936 г., 76—81).

В Чукотском крае в районе мыса Шмидта, по Серпухову, наиболее молодые излияния мощных масс кварц-порфиров и кварц-альбитофиров могут быть третичными. На Чукотском полуострове Богданович считал третичными андезиты бухты Провидения, мыса Чаплина, старых вулканов пролива Сенявина, андезиты и дациты Мечигменской губы; они продолжаются и по берегу Ледовитого океана от конических вершин

западнее мыса Инцова до Колючинской губы (1942, 112—139). Уаддингтон описал фойяит и комендит мыса Дежнева (3773). В сев.-вост. части полуострова, по Исакову, к третичному и частью четвертичному возрасту принадлежат обширные излияния дацитов, перекрывающих мезозойские отложения Колючинско-Мечигменской депрессии, а также базальты и андезиты, встреченные в немногих местах в пониженных площадях рельефа (1937 г.). Южная половина полуострова представляет обширное развитие этих молодых эффузивов, перекрывающих более древние образования. В районе залива Креста М. Павлов встретил риолиты, трахиты и оливиновые базальты — первые в виде потоков и покровов; они образуют плато между горой Заячий камень и бухтой Руддера; центр излияний — в верховьях р. Сеутакама, мощность риолитов немного более 400 м. Трахиты и базальты найдены в валунах.

В Анадырском крае третичный вулканизм проявился излияниями андезитов, базальтов и липаритов; ему же, может быть, принадлежат лампрофировые и авгит-порфиритовые жилы в сеномане; эффузивные породы особенно распространены между рр. Пенжиной и Анадырем у с. Маркова, затем по рр. Белой и Танюрер по обе стороны хр. Некульней, в хр. Рарыткин и у начала лимана. Послетретичных извержений Полевой не обнаружил. Липариты занимают две обширные площади в верховьях р. Энмувэем и в окрестностях оз. Красного, дациты встречены в мысе Телеграфном, горе Пал-пал, андезиты выходят на севере по р. Энмувэем, а на юге вместе с базальтами занимают большие пространства в области Анадырского лимана, где они пересекают эоцен, а по р. Орловке и около Пенжиной — миоцен. Конец третичного периода — время наибольшего вулканизма. Третичные эффузивы связаны с областью более молодых поднятий в перегибе древних складчатых цепей по биссектрисе угла между ними (3268, 100—101). Скляр в южн. предгорьях хр. Анадырского и по левым притокам Анадыря нашел, что наиболее распространены базальты и андезито-базальты, подчинены андезито-дациты с переходами к липарито-дацитам; им сопутствуют мандельштейны, туфы и туфо-брекчии. По Елисееву, в датское время и в палеоцене были обильные излияния основных лав: в слоях датского яруса с осадками чередуются долериты, базальты и диабазы, в хр. Рарыткин в состав палеоцена входят порфириты, липариты, липарито-дациты, фельзиты, андезито-базальты и мандельштейны, сопровождаемые туфами. В конце третичного периода изливались андезиты, дациты и базальты и интрудировало роговообманковое габбро хр. Рарыткин, а в четвертичное время образовались обильные покровы базальтов хр. Рарыткин, Некульней и Русского. Базальты, андезиты и дациты после палеогена изливались несколько раз и образовали целые хребты (Кропоткин и Шаталов, 1936 г., 88).

Камчатка с ее действующими и потухшими вулканами является наиболее молодой вулканической областью Сибири и, естественно, привлекала к себе внимание исследователей с самого начала. Уже в XVIII в. вул-

каны или породы полуострова описывали Крашенинников (103), Стеллер (214), Дитрих (78), Лаперуз (115), Георги (39), в первой половине XIX в. де-Хун (641), Шабельский (648), Гофман (344), Постельс (528), Абих (240), особенно подробно Эрман (682), во второй половине — Дитмар (952), Гертер (910), Перрэ (1369), Лагорио (1177), Гюльемар (940), Тимофеевский (1501), Дитмар (2298, 2301), Динер (2289), Даусон (2258), Яновский (4021), Герц (2171), в начале XX в. — Богданович (1945), Маргаритов (2962), Слюнин (3541), Карпинский (2594), Комаров (2673), Конради (2677, 78), Перфильев (3220), Шмидт (3932). После революции началось систематическое изучение полуострова в связи с поисками нефти и угля и специальное изучение вулканизма экспедициями Академии Наук.

Из прежних данных наибольшего внимания заслуживает сводка Богдановича о вулканизме Камчатки; он считает его возраст не ранее плиоцена; в эту эпоху, когда море покрывало значительные площади зап. и вост. берегов полуострова, извержения начались самыми основными гиперстеново-авгитовыми андезитами из отдельных центров; эти породы слагают сопки Хоа-шень, Анаун, группы Айнелькан и Шишель, кальдеру зап. истока р. Камчатки и основание Мутновской. В конце этой первой эпохи появились более кислые амфиболово-биотитовые андезиты, принадлежащие второй фазе вулканизма, хотя тесно связанной с первой, но по времени ее окончания значительно отдаленной от нее; наконец, авгитовые андезиты принадлежат третьей, наиболее юной, фазе, отчасти синхроничной кислым эффузиям второй фазы; одновременны в значительной степени извержения кислых андезитов Хоа-шеня, Хангара, Шивелуча, Ключика и авгитовых андезитов кальдеры Тарынской губы, Мутновской сопки, а также четвертой группы пород Камчатки — базальтов Тигиля, трахитов Элуелика и По-айа. Но извержения авгитовых андезитов продолжались дольше и частью происходят и в настоящее время — в сопках Ключевской, Б. Толбачика, Авачинской, Мутновской и др. Время начала более короткой второй и продолжительной третьей фазы совпадает уже с послетретичной дислокацией, когда, вероятно, произошли и разломы между Камчаткой и Командорскими островами (1945, 217—221). Последние также показывают значительное распространение тех же вулканических пород третичного и частью послетретичного возраста. Эти острова связывают Камчатку с действующими вулканами Алеутской гирлянды, а Курильские действующие вулканы — с таковыми Японии.

По новой сводке геологии Камчатки Гречишкина из интрузивных пород третичный возраст могут иметь ультраосновные породы и связанные с ними габбро, прорывающие свиту Щековского хребта в Усть-Камчатском районе, предположительно палеогеновую. Эффузивные породы и их туфы играют весьма существенную роль в составе третичных и особенно четвер-

тичных образований, но начинаются уже с мезозоя. На вост. берегу наиболее древними являются базальты, диабазовые и лабрадоровые порфириты, входящие в состав богачевской свиты и дислоцированные вместе с ней на полуострове Камчатского мыса. Следующие по возрасту излияния произошли в миоцене; в районе Кроноцкого полуострова они представлены исключительно базальтами, образующими вместе с туфами покров от 20 до 100 м мощности, господствующими в составе кроноцкой свиты; они распространяются и на ЮЗ, образуя береговые обрывы от мыса Жупанова до Шипунского полуострова, а к С в свите Столбовских хребтов являются уже подчиненными породами, уступая первое место авгито-гиперстеновым и реже роговообманковым андезитам. Среди четвертичных излияний господствуют андезиты пироксеновые, роговообманковые и пироксено-роговообманковые, меньшее значение имеют оливиновые базальты; корнями покровов являются дайки андезитов, секущие богачевскую свиту. Эти эффузивы и их туфы занимают южную часть вост. побережья, слагая севернее только отдельные вершины (горы М. Шиш, Андриановская). Они же слагают в значительной части и действующие вулканы Камчатки. З а в а р и ц к и й детально описал породы Ключевской сопки — базальты и андезиты; среди последних он отметил своеобразный санидиновый андезит зап. склона Зимней сопки (1931 г.). В основании сопки Вилючик Б о г д а н о в и ч нашел кварц-амфиболовый порфирит (дацит).

На зап. берегу эффузивы более разнообразны и, кроме андезитов и базальтов, представлены дацитами, трахитами и липаритами. Наиболее древние встречены в осадочной толще мыса Омгон в виде сильно измененных альбитизированных диабазовых порфиритов. Следующими по возрасту, между нижним и верхним неогеном, являются андезиты сплошного покрова мыса Утхолокского, андезиты, внедрившиеся в белесоватую толщу района с. Тигиль, и дислоцированные покровы андезитов мыса Кахтанинского, а также дислоцированные андезиты и туфо-брекчии свиты Кинкильского мыса в Паланском районе. Неясны условия залегания биотитовых дацитов р. Теви и верхнего течения р. Паланы, биотитово-роговообманковых дацитов р. Жиловой, трахитов мыса Пятибратского и липаритов низов свиты Кинкильского мыса. Четвертичные андезиты и базальты широко распространены по зап. побережью и в Срединном хребте, где образуют мощные недислоцированные покровы.

В сев. части зап. берега вокруг Рекиниковской губы палеогеновые угленосные отложения перекрыты базальтовыми туфами и вышележащими базальтами, в другом месте — белыми каолиновыми порфирами, выше которых также лежат базальты, а в районе мыса Большого тот же палеоген покрыт андезитом хр. Маметчинского. Около мыса Дальнего и в районе бухты Подкагерной на андезитах залегает свита миоцена; андезиты образуют покров до 112 м, подстилаемый их туфами, видимой мощности до 500 м. Андезиты и туфы дислоцированы вместе с вышележащим миоценом, так что эти излияния относятся к концу палеогена — началу миоцена; трансгрес-

сивно на андезитах лежит средний плиоцен, начинающийся конгломератами с их галькой (Кропоткин и Шаталов, 1936 г., 84).

Камчатский перешеек, от губы Рекиниковской до залива Корфа, пересекли Чурин и Машковцев в 1912 г. Последний обработал собранные материалы и отнес к верхнетретичному возрасту андезиты, полевошпатовые базальты и дациты, которые и описал с приведением анализов. Андезиты древнее базальтов и дацитов, так как последние содержат гальку первых и налегают на них; все излияния закончились до дислокационных процессов, собравших миоценовые породы в складки. Четвертичных эффузий в этом районе нет, как нет и действующих или потухших вулканов ни здесь, ни в хр. Коряцком, западной частью которого можно считать высоты бассейна р. Вивник, переходящие южнее в Срединный хребет Камчатки (1931 г., 50—58). Излияния андезитов начались до миоцена, так как в низах миоценовой свиты имеется их галька, но продолжались в миоцене, так как покровы андезитов перемежаются с туфами и граувакками с растительными отпечатками.

Новейшие подробные петрографические описания эффузивных пород Камчатки находим у Заварицкого; он составил описание древних и современных андезитовых и базальтовых лав, дайк, бомб и фумаролл Авачинского вулкана (1935 г.), андезитовых и базальтовых лав, бомб, шлаков, пепла нескольких вулканов Ключевской группы, дал ряд новых анализов, сопоставил их с анализами Абиха, Богдановича и Янковского (1935 г.) и напечатал краткий очерк пятилетних исследований (1935 г.).

В заключение отметим, что Командорским островам и их изверженным породам также было уделено некоторое внимание; кроме старых очень беглых работ, нужно указать: описание натрового риолита с Медного острова Жигмунтовской (2485); андезитов — амфиболового того же острова, авгитового о. Беринга и берингита — новой щелочной породы из жил в андезитовых туфах этого острова — Старчинского (3596), общую характеристику натрового риолита, базальтовых и андезитовых туфов и даек Медного острова из района медного месторождения (с анализами), составленную Морозевичем (3050), и, наконец, более подробное описание обоих островов его же (на польском языке), содержащее характеристики натрового риолита, андодиорита кварцевого и аляскита (доолигоценовых), трахидолерита, базальта, долерита, мелафира, разных андезитов, берингита, авгитита и туфов (с анализами) олигоценовых и миоценовых (1925 г., 151—196).

III. Полезные ископаемые кайнозоя

Полезные ископаемые кайнозоя не разнообразны и не обильны, если не считать золотоносные россыпи четвертичного возраста, созданные и создаваемые разрушением коренных месторождений, образовавшихся в предшествующие периоды. Давать даже краткие характеристики этих россыпей

по отдельным районам, начиная с вост. склона Урала и кончая Чукотским полуостровом, нет возможности, тем более, что пришлось бы в большинстве случаев ограничиться устаревшими сведениями в виду отсутствия свежих, несмотря на усиленную разработку многих старых и появление целого ряда новых золотоносных районов. Нет, например, сведений о характере россыпей (распределение, состав и мощность торфов и пласта, вид и содержание золота и пр.) в недавно открытых районах Теркандинском, Учуро-чюльбинском, Аллах-юньском на Алданском плато, Колымском на северо-востоке, Кетемяхтинском в бассейне р. Калар, Удском и т. д. Даже о более старом, Алданском (Томмотском) районе данные о россыпях, имеющиеся в описаниях Зверева (1931 г.) и Бахвалова (1932 г.), собраны около 10 лет назад и, конечно, устарели. Таким образом, описание золотоносных россыпей Сибири, по новым данным, в настоящее время могло бы быть выполнено только самими золотопромышленными трестами, обладающими необходимыми сведениями. Необходимо только подчеркнуть, что при поисках новых золотоносных площадей следует обращать больше внимания, чем это делалось до сих пор, на вероятность террасовых россыпей. Четвертичные поднятия, прослеженные уже во многих местах Сибири, омолодившие эрозию, обусловили возобновление врезания речных долин и, следовательно, сохранение остатков более древнего золотоносного аллювия в виде террасовых россыпей на различной высоте над современным руслом, иногда на нескольких террасах. Нужно также иметь в виду, что в иных местностях, в особенности подвергавшихся оледенению, гидрографическая сеть начала четвертичного периода могла иметь совершенно другое положение; следовательно, нужно искать более древние золотоносные россыпи и вне современных речных долин. В качестве примера Нехорошев указывает древнюю долину Иртыша в районе современных долин рр. Кокпекты-Чар в Калбинском хребте (Б. Алтай, II, 38), а Павловский и Ефремов отмечают вероятность россыпей на плато в 150 м и на террасах в Озерном районе Н. Амура (1933 г. 68, 69). В Ленском районе мы знаем целый ряд случаев бедности золотом участков современной речной долины и присутствия богатых глубоких россыпей в соседних, более древних отрезках этой долины, заваленных ледниковыми отложениями. Попытку выяснить зональность распределения россыпей в зависимости от степени развития сменяющих друг друга циклов эрозии и их отдельных фаз сделал недавно Билибин (1937 г.), но принял во внимание только понижение базиса эрозии, забывая о возможности поднятия отдельных глыб на различную высоту и о влиянии эпох оледенения на развитие циклов эрозии.

Краткий обзор месторождений полезных ископаемых кайнозоя начинаем с востока по отдельным областям.

Приморье и о. Сахалин. В этой области из коренных месторождений золота кайнозойскими, повидимому, являются немногие. Описаний их также нет, за исключением Белой горы в бассейне р. Коль на южн. берегу Охотского моря. Как уже упомянуто в обзоре изверженных

пород, его описывали Конради, Арсентьев и Преображенский, а также Хлапонин (3863) и Пюрингтон (3337). По Даниловичу, базальты этих авторов, прорванные более молодой эффузией горы, представляют скорее мезозойские порфириты, а молодая эффузия — кварц-порфир с его туфами и туфо-брекчиями, который и подвергся пиритизации и каолинизации. Золото распределено очень неравномерно. Кварц-порфир он считает верхнемезозойским, а Белую гору сравнивает с г. Морган в Австралии и полагает, что она, подобно последней, является месторождением выветривания, представляя окисленную зону эпитермального вкрапленного колчеданного месторождения; желательна глубокая разведка в виду возможности нахождения на глубине медистого пирита, как в горе Морган, а также для изучения зоны цементации, если она существует (1935 г., 1021—1026).

Мелиоранский в отчете Нижнеамурской экспедиции Академии Наук 1934 г. сообщал о нахождении россыпного золота на террасе горы Халан, на левом берегу р. Амура, в районе поселков Кудюм и Халан, и пирита, содержащего золото, в пропилитизированном плагиолипарите на берегу моря в 1 км севернее пос. Половинка против о. Чакмут. Он же в письме сообщил об открытии в 1935 и 1936 гг. в районе Лимури-Пильди на Нижнем Амуре очень интересного золоторудного месторождения эпитермального типа, сопровождаемого сурьмяными жилами, связанного с породами типа монцонитов, диоритов, диорит-порфиритов, широко распространенных в низовьях р. Амура, почему эта область приобретает большой интерес в отношении поисков золота и других металлов. Возраст изверженных пород остается еще под вопросом.

В хр. Сихотэ-алине, по новым данным, оруденение разными металлами связано с интрузиями приморских гранитоидов, возраст которых считается третичным, так как они прорывают верхнемеловые отложения; эти гранитоиды развиты преимущественно в юго-вост. части хребта, тяготея к району распространения ольгинских верхнемеловых кварц-порфиров. Ими создано полиметаллическое месторождение Тетюхе, месторождения магнитного железняка в Ольгинском районе, где имеются также месторождения марганцовых и медных руд, затем месторождения молибдена и арсенопирита, рассеянные в разных местах этого хребта. Месторождение Тетюхе, прежде считавшееся по описаниям Бринера (1988), Вейгеля (2026) и Дуниковского (2329) мезозойским и контактовым, в контакте известняка и кварц-порфира, по новым данным Григорьева, является гипотермальным, связанным, вероятно, с интрузией гранита, выходящего в некотором удалении, а кварц-порфир (верхнемеловой или начала третичного периода) играл только роль непроницаемой преграды, обусловившей оруденение подстилающего известняка, контакт с которым является не нормальным, а тектоническим (1936 г., 155—173). Воларович связывает с приморскими гранитоидами месторождения железа, свинца и цинка в Гродековском районе, молибденита, арсенопирита и олова в Оль-

гинском районе. Упомянем еще, что контактовое месторождение магнитного железняка в последнем районе было описано Д. Л. Ивановым (2517), Дервиз (1920 г.) и Анертом (1772 и 1928 г., 258—268); Анерт указывает и все остальные литературные данные. Запасы этого месторождения около 1 650 000 т. Отметим еще в числе кайнозойских месторождение бурого железняка на берегу р. Амура у г. Николаевска, генетически связанное с разложением базальтов. Анерт дает сводку литературных данных о нем и приводит цифру запасов руды около 2.6 млн. т с содержанием железа около 40% (1928 г., 280—283). На террасах Нижнего Амура, по Мелиорансному, древние озерные и болотные руды железа встречаются и в других местах. В связи с выветриванием базальтов находится месторождение желтой и красной охры у с. Белоглинки, на правом берегу р. Амура; эти краски известны и в других местах.

Из неметаллических месторождений Приморья наибольшее значение имеют бурый уголь и нефть.

В низовьях р. Амура лучшее месторождение третичных углей — по р. Налео, где имеется 25 прослоев бурого угля и лигнита, в том числе мощностью до 2 м; по р. Б. Иски пласт угля имеет 0.25 м. Наиболее распространены угли в районе Владивостока, где первые описания месторождений дал Д. Л. Иванов (2515). Подробную сводку сведений о них с анализами, разрезами, планами и исчислением запасов дает Анерт (1928 г., 115—155). Артемовское месторождение подробно описал Алексеевский (1928 г.). У Анерта находим такую же сводку о месторождениях угля о. Сахалина (1928 г., 191—230), а также о месторождениях торфа на этом острове и в Приморье (233—234). Более поздние сведения об углях приводят Гапеев, Криштофович и Полевой в отчете Сахалинской горно-геологической экспедиции 1925 г. (1927 г.).

Нефть известна давно на вост. берегу о. Сахалина и позже открыта также на западном; она подчинена неогену. Месторождения описывались многими исследователями и не раз подвергались разведкам, но промышленная эксплоатация их началась недавно. Сводку сведений о месторождениях дал Анерт (1928 г., 236—243, таблица анализов 245—249). Миронов описал Нутовское и Чайвинское месторождения, Косыгин — Охинское, Кудрявцев — Ныйско-Набильское, Криштофович — район р. Лянгри на зап. берегу (1927 г., Сахалинская горно-геологическая экспедиция, 99—286), позже Косыгин еще раз описал отдельно Охинский район (1931 г.) и площадь Эхаби (1931 г.). У Анерта имеются также данные о разных строительных материалах и других неметаллических ископаемых Приморья и Сахалина (1928 г.), более краткие у Криштофовича (1932 г., гл. XXI).

В низовьях р. Амура и в Приморье известны минеральные источники Кульдурский, около Хабаровска, Аннинские, Шмаковские, по рр. Судзухэ и Сяо-судзухэ и Кислый ключ на р. Сандагоу; кроме последнего и Шмаковских (холодных углекислых), — все эти

источники термальные, что заставляет подозревать их связь с молодыми изверженными породами. Сводку сведений о них находим у Анерта (1928 г., 762—771), а о минеральных источниках Сахалина — у Полевого и Тихоновича (3677).

Камчатка в отношении полезных ископаемых изучена еще очень мало; к кайнозойскому возрасту принадлежат уголь, нефть, сера, медь, железные руды и минеральные источники.

Железо. Уже Эрман упоминал в районе р. Тигиль сферосидерит в осадочных породах. По сводке Гречишкина, это пластовые включения желваков болотной руды, подчиненные континентальной толще, т. е. самому верхнему члену третичной свиты, в устье р. Тигиля. Анерт упоминает нахождение этих образований и в других местах (1928 г., 290).

Медь приурочена к вулканическим породам на о. Медном, получившем свое имя в виду нахождения гальки и целых валунов самородной меди на его берегах еще во времена экспедиций Беринга в первой трети XVIII в. Но Морозевич, изучивший месторождения острова в начале XX в., признал их не имеющими практического значения, хотя по типу (самородная медь с цеолитами) они близки к знаменитым месторождениям Верхнего озера Сев. Америки. Этот отзыв кажется нам недостаточно обоснованным, так как разведка была очень поверхностная (3050).

Уголь. Пласты бурого угля известны в разных ярусах третичной толщи зап. побережья. Гречишкин упоминает пласты рыхлых бурых углей и углистых сланцев до 0.5—0.6 м в континентальной толще верхнего плиоцена; местами (в устье р. Эталлоны) число их достигает 10. В нефтеносной толще миоцена встречаются пласты угля до 1 м мощности; эту толщу называют также угленосной. В хребтово-утхолокской толще олигоцена изредка встречаются маломощные линзовидные прослои угля и углистого сланца. Криштофович упоминает, что уголь известен на Камчатке к Ю от Кинкиля, в верховьях р. Паланы, по р. Тигилю и его притокам; угли Подкагерной, Каврана и Компаковой, повидимому, каменные, но все ли они третичные или среди них есть и меловые — сказать трудно (1932 г., 312). Анерт кратко описывает месторождения (1928 г., 184, 185).

Нефть была открыта сначала на вост. берегу; по произведенным разведкам месторождение на р. Богачевке в 50 км от берега представляет асимметричную антиклиналь СВ — ЮЗ с крутым (40—60°) юго-вост. крылом и почти вертикальным, иногда опрокинутым северо-западным, осложненными разрывами и мелкой складчатостью. Складка покрыта несогласно залегающей на ее размытой поверхности толщей четвертичных андезитовых лав, туфов и туфо-брекчий до 450 м мощности, что сильно затрудняет разведку. Эта толща прорезана только р. Богачевкой, в русле которой выходит на правом крутом берегу в галечнике у самого уровня воды светлая чистая нефть, содержащая до 70% керосина. Богачевская свита миоцена — олигоцена разбита здесь двумя косыми сбросами, по одному из которых выходит

нефть из более глубоких горизонтов; только глубокая разведка может выяснить промышленное значение месторождения.

На зап. берегу нефтеносность установлена только в 1932 г.; признаки нефти обнаружены почти во всей третичной свите от мелового мыса Омгон до верхнего плиоцена, но особенно они интенсивны в ковачинской толще палеогена и нефтеносной неогена; они наблюдались на протяжении 150 км от р. Ковран до р. Кахтаны и до 30—40 км вглубь полуострова и представляют каплеобразные скопления жидких битумов в порах конкреций, в полостях раковин, а также проявляются нефтяным запахом различных пород. Разведки еще не производились (сводка Гречишкина).

Сера самородная в вулканических породах известна близ грязевых конусов вулкана Узон, около Кроноцкого озера и в сопках Авачинской и Ключевской.

Минеральные источники Камчатки явно связаны с молодым вулканизмом, известны и используются населением уже давно и наиболее подробно описаны Шмидтом по данным Дитмара, который также дал их характеристику (**1638** и **953**). Всех источников более 30 групп в разных местах полуострова; наиболее известны Начикинские, Малкинские, Паратунские, Апачинские, Щапинские, Узонские. Более новые данные о них можно найти в отчетах экспедиции Рябушинского у Комарова (**2673**) и Шмидта (**3932**), см. также сводки у Анерта (**1928** г., 772—779) и Герасимова (**2162**).

В хр. Коряцком геологически исследована и описана только самая западная часть в бассейне р. Вивник у залива Корфа, где этот хребет переходит в Срединный хребет Камчатки. Первое описание его составил Машковцев по данным Чурина (**1931** г.), а разведки месторождений угля производил Преображенский, давший подробное описание отдельных пластов, анализы, исчисление запасов. Угли представляют лигниты и бурые угли разного качества; 11 пластов имеют промышленное значение. Он же упоминает признаки нефти, сурьмяного блеска, пирит, графит, золото, глины, строительные материалы (**1933** г.).

Уголь известен также в вост. конце этого хребта, в бухте Угольной, между мысами Наварина и Фаддея; по Анерту, он каменный длиннопламенный (**1928** г., 186). Сера указана последним по рч. Олюторе, а минеральный источник — на мысе Олюторском.

В Анадырском бассейне, кроме россыпного золота и признаков платины из кайнозойских полезных ископаемых, наибольшее значение имеют торф и уголь. Последний известен на берегах Анадырского лимана, в нижнем течении р. Анадырь между горой Омочей и мысом Телеграфным и внутри страны по рч. Угольной, впадающей в р. Орловку, приток р. Майн, а также по последней выше устья р. Алган. Анерт дает краткое описание месторождений, которые относит к эоцену, а уголь р. Майн — к мезозою (**1928** г., 186—191). Сакс указывает в своей сводке, что угли Анадыря приурочены к датскому ярусу, т. е. к верхнему мелу. Россыпное

золото, по Полевому, найдено по рр. Красниной и Белой и притокам оз. Красного в области развития липаритов (3268, 108, 109). Это заставляет обратить внимание на все места развития как липаритов, так и дацитов и андезитов от Сихотэ-алиня до Чукотского полуострова, принимая во внимание, что целый ряд месторождений этого металла связан в Европе (например, Венгрии), Сев. и Южн. Америке и Зап. Австралии с этими юными эффузивными породами.

Сера. По рч. Серной, правому притоку Энмувэема в Анадырском крае, чукчи собирают самородную серу; ее можно ожидать и в других местах.

В Чукотском крае, кроме россыпного золота, поиски и разведки которого сильно затруднены мощностью ледниковых отложений в долинах, а в южной половине также покровами молодых эффузивных пород, известны только признаки угля в Мечигменской губе. Различные руды, насколько известно, приурочены к более древним изверженным породам, преимущественно мезозойским.

Верхоянско-Колымский край также не богат кайнозойскими полезными ископаемыми, кроме россыпного золота, недавно открытого в бассейне р. Колымы и уже добываемого в крупных размерах. Угли, обнаруженные в последнее время в нескольких впадинах бассейнов рр. Индигирки и Колымы, оказались юрскими, и только бурый уголь самых верхних горизонтов угленосной свиты по р. Зырянке, левому притоку р. Колымы, может быть третичным. Зато по сев. берегу Охотского моря, от р. Кухтуй на западе до Гижигинской и Пенжинской губ на востоке, в разных местах обнаружены выходы бурого угля и лигнита, а также бурого железняка, очевидно приуроченные к той же третичной толще, которая угленосна на зап. берегу Камчатки. Наиболее известны выходы на п-ове Тайганос по рр. Обыковке (пласты в 0.9—1.2 м), Чайбухе (пласт в 0.9 м) и южнее последней (6 пластов в 0.6—0.9 м), представляющие бурые угли и лигниты с янтарем и древесными стволами (Анерт, 1928 г., 183). Упомянем также Деревянные горы на о. Новая Сибирь, содержащие пласты бурого угля в 1.5 и 3 м и толстые древесные стволы, по Толлю, и угленосные слои на берегах оз. Тастах к В от р. Хромы, открытые Воллосовичем (Геккер, 1930 г., 322, 333).

Амурский край, кроме многочисленных золотоносных россыпей, содержит из кайнозойских полезных ископаемых месторождения сурьмяного блеска с флюоритом в горе Богучан, близ ст. Сагибовой на левом берегу р. Амура, к З от М. Хингана, приуроченные к жилам, пересекающим верхнемеловые липаритовые туфы. Месторождение описывали Константов (2682) и Ренгартен (1924 г.). Третичные угли развиты в Буреинско-Завитинском бассейне в низовьях р. Буреи, где разведки производили Константов (2680) и Малявкин (2949); здесь с 1915 г. работали Кивдинские копи на двух пластах угля, мощностью от 2.13 до 6.4 м, позже также Богучанская копь у одноименных сопки и разъезда железной дороги с двумя пластами в 1.3 и 2.14 м. Сводку

всех данных с анализами приводит Анерт (1928 г., 171—181). Пласты лигнита упоминает Яворовский в отложениях равнины левого берега Амура между Зеей и Буреей, например, на р. Зее выше д. Сухотиной (4060, 158). Анерт дал список месторождений вдоль Амурской железной дороги (1758). Из минеральных источников в этом крае известны холодные Игнашинские и Ганжинские и термальные на р. Быссе и на р. Тырме в бассейне р. Буреи (Анерт, 1928 г., 759—762).

Восточное Забайкалье. Обильное оруденение этой области одно время стали связывать с гранитами, которым приписывали третичный возраст. Но позднейшие исследования показали, что эти граниты верхнемезозойские и частью более древние. Третичными являются только некоторые базальты, дациты, андезиты, с которыми, насколько известно, связаны месторождения халцедонов, агатов и других разностей кремнезема в виде миндалин. Из неметаллических полезных ископаемых третичный возраст могут иметь угли Чалбучинского месторождения на р. Аргуни; по Преснякову, уголь аллохтонный сильно глинистый и с значительным содержанием серы, залегает неправильными быстро выклинивающимися линзами, редко от 0.2 до 0.3 м мощности. Он разведывался не раз, и одно время даже добывался (1931 г., 156). Условно к третичному возрасту относят также месторождение угля по рч. Урей, притоку р. Акши, впадающей в р. Онон, описанное Сергеевым (3513), затем Герасимовым (2157) и упоминаемое Соколовым (1935 г., 86).

К кайнозою относятся также соляные озера, довольно многочисленные в южной пограничной части области. Из них Борзинское озеро долго являлось самосадочным; описание его имеется у Герасимова (2134), а новейший сводный очерк всех озер этого края дал Павлов со сведениями о составе солей и запасах (1933 г.). Область богата разнообразными холодными и термальными минеральными источниками, которые описывались разными исследователями; общую сводку их составил Багашев (1805). Дарасунские источники специально изучал Макеров (1926, 1927, 1929 г.), новые данные с определениями газов сообщил Толстихин (1932 г.). По Мелиоранскому, целый ряд этих источников приурочен к молодым линиям разломов СВ простирания и, очевидно, представляет отзвуки последней вулканической деятельности (1937 г.). Источники в верховьях р. Ингоды описывает Деньгин (1932 г.).

В Зап. Забайкалье к кайнозою, кроме четвертичных песков и глин и золотоносных россыпей Джидинского, Чикойского и Баргузинского районов можно отнести только соляные и гуджирные озера и минеральные источники. Из озер Селенгинское и Киранское прежде были самосадочными и давали поваренную соль, но за истощением ее перешли в глауберовые; последних более бедных имеется еще несколько на юге области и в долине р. Баргузина. Старые описания озер сведены мною (3139, 702—715), более новые соста-

вили Батурин (1932 г.) и Гладцин (1930 г., 1931 г. и 1935 г.). Последний опроверг мнение Батурина о возможности нахождения залежей соли под дном Селенгинского и Киранского озер, выяснил генезис рассолов выщелачиванием пород, окружающих озера, и пришел к выводу, что Киранское в настоящее время может иметь значение только как курорт с рапными и грязевыми ваннами.

Минеральные источники, холодные и термальные, многочисленны и описывались многими; краткую сводку составил Багашев (1805), более подробную можно найти у меня (3139, 715—739); отдельно Ямаровский источник описывали: Арсентьев (1800), Козих (2647). Талько-Гринцевич (3650), Тульчинский (3755), Герасимов (2160). Питателевский горячий источник в низовьях р. Селенги описал Васильевский (1931 г.), источники долины Баргузина—Котульский (2713), газоносный Байкало-Баргузинский район—Агафонова, Белоусов, Перассе и Усатая (1933 г.), горячие источники в верховьях р. Чикоя — Деньгин (1932 г.), Алгачинские озера — Гладцин (1931 г.).

Берега оз. Байкала обладают из кайнозойских полезных ископаемых месторождениями угля, нефти и минеральными источниками. Месторождения угля расположены на южной части вост. берега озера, в свите третичных отложений, занимающей длинную до 100 км, но узкую, в 3—6 км, полосу от ст. Кедровой до ст. Мысовой. Выходы угля на склонах долин, идущих из Хамар-дабана и пересекающих эту полосу, известны давно. Описание угленосной свиты дали Черский (1597), Яковлев (4005) и наиболее подробное в связи с разведками Арсентьев (1922 г., 27—73).

Пластов угля насчитывают до 20, мощностью до 4 м, но они не отличаются постоянством по простиранию и падению, а представляют линзы крупных размеров. Уголь бурый, близкий к лигнитам, богат золой (1.5—17%) и летучими веществами (39—62%), легко выветривающийся и распадающийся на мелочь, не выдерживающий дальней перевозки, и потому наиболее целесообразна переработка его на месте в осветительные и смазочные масла. Запасы определяют около 100 млн. т, но так как разведке подвергались только отдельные участки, то запас всей площади может быть еще больше.

Нефть. Со времен исследований Георги уже было известно, что волны Байкала выбрасывают на берег очень густую нефть, получившую название байкерита и не раз подвергавшуюся анализам. Разведки впервые были поставлены сначала на казенные, затем на частные средства в 1902—1906 гг. под руководством Рязанова на вост. берегу озера — от сев. части дельты р. Селенги до устья р. Баргузина — и обнаружили выделения газа, примазки и прослои озокерита, пятна нефти, подчиненные пескам и галечникам четвертичных отложений. Об этих признаках и разведке писал Калицкий (2578, 2579). Арсентьев, принимавший участие в разведках и описавший их позже, пришел к выводу, что нефть четвер-

тичного возраста и образовалась из растительных и животных остатков, погребенных под дельтовыми отложениями рр. Селенги, Баргузина и мелких речек. Буровые скважины доходили до 360 м (1924 г.). Немного позже были опубликованы подробные материалы о разведке, оставшиеся после Рязанова (1923 г.), что побудило трест «Востоконефть» приступить к более детальной и глубокой разведке с 1931 г., обнаружившей хорошие признаки нефти в районе Ключи-Сваловая и мыса Толстого севернее дельты р. Селенги в песках, считаемых третичными (в буровых скважинах, проведенных со льда на расстоянии от 500 до 1500 м от берега, где глубина воды достигает от 10—12 до 250 –300 м), затем пески, окрашенные нефтью и жилу асфальтообразного битума в третичных отложениях южн. берега у ст. Танхой и обширное выделение газов, содержащих от 60 до 90% метана, вдоль вост. берега. Позже были заложены глубокие скважины в дельте р. Селенги, прошедшие уже 1500 м в четвертичных и третичных отложениях, и производились геофизические исследования, результаты которых еще не опубликованы. Разведки до 1934 г. описаны подробно Рябухиным (1935 г., 59—82). Промышленное значение месторождения нефти на Байкале пока еще не выяснено.

Из термальных минеральных источников, выходящих на берегах Байкала, наиболее известны Туркинский на вост. берегу, многократно описанный (Багашев, 1805; Котульский, 2713 — дали сводки) и давно превращенный в курорт, и Котельниковский на зап. берегу у одноименного мыса, почти не изученный. Черский упоминает еще два термальных источника в бухте Кургуликской Св. Носа (37.5—38.75° Ц), горячий ключ в бухте Хакусы (48.7° Ц) и термальные ключи у оз. Фролиха (33.7° Ц) на вост. берегу Байкала (1597, 318, 381, 398).

Тункинская долина, составляющая зап. продолжение впадины Байкала, имеет плохо изученные третичные угли и обильна минеральными источниками, из которых наиболее известны и превращены в курорты горячий Ниловский, описанный Писаревым (3254) и мною (3101), и холодный углекислый Тункинский аршан, подробно описанный Львовым и Кропачевым (2900), а в последнее время Силиным-Бекчуриным (1935 г., 276—290). Толстихин дал общую характеристику всех аршанов Бурят-Монгольской АССР, в которую вошли и забайкальские, и полный список аршанов и минеральных озер этой республики (1935 г., 254—275). Минеральные источники берегов Байкала и Тункинской долины, очевидно, связаны с молодыми кайнозойскими разломами.

На Среднесибирской платформе к кайнозойским полезным ископаемым, кроме золотоносных россыпей в Вост. Саяне (Бирюсинского и Канского районов и верховий р. Оки), Прибайкальских горах (районы Лиственичный, Иликты, Сармы, Курги и Тып) и Патомско-Витимском нагорье (Ленский район), может быть, принадлежит уголь особого типа клостерита (с водорослью *Clostherium zeillerianum*), выступающий крупными

плитами на дне котловины у горы Камень-карета по р. Б. Олхе к Ю от Иркутска и упоминаемый Тетяевым, сопоставляющим его с третичными углями Тункинской котловины и Танхоя на Байкале, хотя по внешности он похож на юрский богхед (**1934 г.,** 16). Затем месторождение бурых железняков по р. Ботоме, правому притоку р. Лены, подчиненное четвертичным отложениям, покрывающим кембрийские известняки, и представляющее месторождение выветривания, принадлежит кайнозою. Оно описано Протопоповым (**1928 г.**). Подобных месторождений, вероятно, найдется немало в разных местах платформы в виде дерновых, болотных и озерных железных руд.

В Минусинской котловине к кайнозою нужно отнести многочисленные соляные и целебные озера; из первых наиболее известны Соляное близ ст. Форпост, Алтайское, Абаканское, Минусинское, Тагарское, Шунет, из глауберовых — Варчее, Утиное, Тусколь, Горькое и мелкие озера Джиримской степи, из целебных — Шира, Шунет, Иткуль. Отдельные озера описывались разными исследователями, но общего современного описания на основании новых систематических исследований как будто нет.

На Алтае мы знаем третичные угли в отдельных местах развития третичных отложений — на южн. склоне хр. Курайского к Чуйской степи, не доезжая Кош-агача, затем в низовьях р. Коксу — близ впадения ее в р. Аргут и в долине р. Бухтармы — в окрестностях Чингистая. Только первое месторождение в последнее время подверглось разведке, результаты которой еще не опубликованы. С молодыми дизъюнктивными дислокациями и сопровождавшей их интрузией, оставшейся на глубине, связывают также недавно открытые и разведываемые месторождения киновари Чеган-узунское на р. Чуе у устья Чеган-узуна, Курайское на южн. склоне одноименного хребта к СЗ от ст. Курай и Ак-ташское — далее к З в том же хребте. Все три приурочены к крупной линии разлома. Описания их даны Кузнецовым и Мухиным (**1936 г.**).

Из минеральных источников Алтая к молодым дизъюнктивным дислокациям приурочены горячие Белокурихинские на сев. окраине, описанные Васильевским, Богоявленским и Кобзеевым (**1926 г.**), и, вероятно, Рахмановские, также горячие, расположенные в гранитном массиве к С от с. Берель, на р. Бухтарме, по притоку р. Белой — Берели, в хр. Листвяга; последнее описание их составил Мархилевич (**1927**).

Низменности Зап. Сибири и Киргизская степь из кайнозойских полезных ископаемых обладают месторождениями гипса и опок в морском палеогене, различными песками и глинами в палеогене и неогене и четвертичных отложениях и многочисленными солеными и горькими озерами в Барабинской, Кулундинской и Киргизской степях. Эти озера описывались разными исследователями; в последнее время озера Кулундинской степи подверглись детальному

изучению экспедиций Академии Наук 1931—1933 гг., и их описанию посвящен объемистый отчет в трех частях (**1934, 1935 гг.**). В сев. половине распространены обширные залежи т о р ф а.

Весь север Сибири, кроме т о р ф а, имеет еще месторождения я н т а р я, который попадается в небольшом количестве, вымытый из угленосных третичных отложений в низовьях р. Енисея и к В от р. Лены, и м а м о н т о в ы е б и в н и, которые в вечномерзлой почве настолько сохранились, что употребляются для разных изделий взамен слоновой кости. Они встречаются повсюду, начиная от Обской губы, но в особенном изобилии к В от р. Лены; Б. Ляховский остров, представляющий кладбище мамонтов, издавна посещается ежегодно промышленниками Севера для сбора этих бивней, выпадающих на пляж при оттаивании и размыве прибоем мерзлых наносов.

В общем мы находим в Сибири следующие месторождения полезных ископаемых, созданные в кайнозое:

З о л о т о в виде россыпей разного типа, русловых и террасовых, аллювиальных и элювиальных, созданных при разрушении коренных месторождений всех возрастов, начиная с докембрийского, в целом ряде районов от вост. подножья Урала и до берегов Тихого океана. Сводный очерк этих россыпей, по современным сведениям, является очередной задачей, которую должен выполнить недавно учрежденный Научно-исследовательский геолого-разведочный институт по золоту, так как все имеющиеся очерки уже сильно устарели и не обнимают все районы. Из коренных месторождений золота в кайнозое образовалось месторождение Белой горы в Приморье типа эпитермальных вкраплений в молодых кислых вулканических породах; вероятно нахождение подобных же месторождений и в других местах Приморья, где развиты подобные же породы, от Сихотэ-алиня на Ю до Анадырского бассейна, Камчатки и Чукотского края на С.

Ж е л е з о. Пока известно только одно первичное месторождение контактового типа в связи с третичным гранитом в Ольгинском районе Сихотэ-алиня; возможно нахождение и других. Более распространены вторичные месторождения типа выветривания, примерами которых являются бурые железняки в четвертичных отложениях у Николаевска на Амуре и по р. Батоме на Лене, обладающие сравнительно значительными запасами. Вероятно нахождение железных руд дерновых, болотных и озерных в разных местах по низменностям Сибири; меньшее значение могут иметь осадочные месторождения, подчиненные третичным континентальным отложениям.

П о л и м е т а л л и ч е с к и е р у д ы имеются в крупном по запасам месторождении Тетюхе в Сихотэ-алине; возможно нахождение их и в других частях этого хребта в связи с приморским третичным гранитом, а также по всему Приморью, где будут обнаружены интрузии гранита этого возраста.

Р е д к и е м е т а л л ы. Известны пока только в виде сурьмяного блеска вместе с флюоритом в горе Богучан на Амуре в связи с липаритом

палеогена. Вполне возможно их нахождение и в других частях Приморья, где развиты молодые эффузивные породы.

Ископаемый уголь представлен в нескольких третичных бассейнах Южноуссурийского края, затем на о. Сахалине, на зап. побережье Камчатки, в зап. конце хр. Коряцкого (район залива Корфа), в Анадырском бассейне, на берегах оз. Тастах, на о. Новая Сибирь, в Буреино-Завитинском районе на Амуре, на оз. Байкале, на р. Аргуни и в верховьях р. Олхи, на Алтае и кое-где в Зап. Сибири. Часть этих месторождений по своим запасам имеет крупное промышленное значение, другие же ценны в виду отсутствия месторождений лучшего качества и обеспечивают районы местным топливом.

Нефть известна и добывается в третичных месторождениях на о. Сахалине, известна и разведывается на Камчатке и на вост. берегу Байкала, где промышленное значение еще не выяснено.

Торф распространен по всем низменностям Сибири и во многих горных долинах востока и севера и со временем получит известное значение как местное топливо и для перегонки.

Гипс известен только на западе, как подчиненный отложениям усыхавшего и отступавшего палеогенового моря; там же и опоки.

Флюорит — в горе Богучан на Амуре.

Солеными и горькими озерами, заимствующими свои соли при процессах выветривания и выщелачивания коренных пород разного возраста, богаты южн. части Сибири с достаточно теплым и сухим климатом — Барабинская и Кулундинская степи, Казахский мелкосопочник, Минусинская котловина, Зап. и Вост. Забайкалье.

Минеральные источники, которые можно отнести к кайнозою по их связи с молодыми линиями разломов, известны на Алтае, на берегах Байкала, в Тункинской котловине, в Зап. и Вост. Забайкалье, кое-где в Приморье, а в связи с молодым вулканизмом — на Камчатке и на сев. берегу Охотского моря.

Строительные материалы, более простые в виде песков, галечников, глин разного качества более или менее распространены по всей территории в третичных и четвертичных отложениях; каменные на западе имеются в виде песчаников и кварцитов палеогена, на востоке же главным образом в виде различных вулканических пород, их туфов и брекчий. Цементные материалы в составе третичных отложений, может быть, найдутся только в Приморье.

ДОПОЛНЕНИЯ К ТОМАМ I и II

1. К вопросу о наличии протерозоя возле Красноярска на Енисее и в Прибайкалье

Этот вопрос, остававшийся до сих пор спорным, недавно получил разрешение, благодаря более тщательным исследованиям последнего времени.

На правом берегу р. Енисея, против Красноярска долина р. Базаихи, врезанная в кембрий и протерозой, описана в т. I, стр. 132—133 и 252—256. Кузнецов, произведший подробное исследование этой долины, в 1932 г. объединил вскрытые на ее склонах толщи торгошинского известняка (вверху) и известняково-граувакковую (внизу) в одну свиту, которую считал нижнекембрийской, тогда как я, на основании беглых наблюдений 1908 г., полагал, что кембрий представлен только верхней толщей, нижняя же относится к протерозою, отделенному от кембрия большим перерывом с дислокацией первого и трансгрессией второго. Ясно видимую в обнажениях разницу между слабой дислокацией торгошинского известняка и очень сильной нижней толщи Кузнецов объяснил дисгармоничной складчатостью. Несмотря на детальность новых наблюдений, я взял под сомнение утверждение, что торгошинский известняк лежит согласно на граувакковой свите и что последняя представляет нижний кембрий (1, 255). Еще более подробные сведения Баженова и Нагорского 1936 г. (Вестн. Зап.-Сиб. ГРТ, 1936, № 5) подтвердили правильность этих сомнений и большую обоснованность более старого толкования разреза. Они обнаружили, что торгошинский известняк подстилается базальным конгломератом с галькой нижележащих пород. Таковыми в долине Базаихи являются сланцы, известняки и граувакки свиты, сопоставляемой с кутень-булукской Чуракова, причем плоская галька рассланцованных мергелистых известняков последней свиты доказывает, что эта рассланцовка произошла до отложения конгломерата в связи с весьма сильной дислокацией в виде крутых мелких складок ССВ до меридионального направления, с круто изогнутыми в вертикальной плоскости осями складок. Торгошинский же известняк сложен в грубые складки широтного или ЗСЗ направления. Таким образом, большой перерыв между обеими свитами, обнимающий сильную дислокацию и размыв нижней, несомненен, и имеется достаточное основание считать нижнюю свиту верхним протерозоем, так как торгошинский известняк на основании фауны археоциат и трилобитов считается Cm_{1-2}.

Интересно отметить также открытие красноцветного верхнего кембрия в этом районе. В первом издании «Геологии Сибири» (**1926 г.**, 95—97; **1927 г.**, 75—77) я высказал предположение, что качинская красноцветная свита левого берега р. Енисея, в которой в то время органические остатки не были известны, представляет верхний кембрий, проникающий сюда вдоль сев. склона Вост. Саяна. Но позднейшая находка девонской флоры в качинской свите заставила отказаться от этого предположения (I, 252). Теперь Б а ж е н о в и Н а г о р с к и й обнаружили красноцветную свиту с фауной археоциат как в одном месте долины Базаихи, так и по рч. Пониковке близ с. Торгошино (ibid., 7), где ниже выступает и девонская красноцветная свита. Подтвердилось сообщенное мною наблюдение С. О б р у ч е в а 1924 г. (**1926 г.**, 97) о выходе красноцветных пород, очень похожих на верхний кембрий р. Ангары, на торгошинском известняке близ с. Торгошино, и становится ясным, что качинская девонская свита заимствовала свой материал в значительной части от размыва красноцветного верхнего кембрия, от которого уцелели только остатки.

В П р и б а й к а л ь е, в районе р. Голоустной, развиты свиты, выходящие из-под известняков Cm_2, именно ушаковская, качергатская, улунтуйская и голоустенская, которые Т е т я е в относил к нижнему кембрию, тогда как я считал, что нижние две свиты протерозойские, а относительно двух верхних оставлял вопрос открытым (I, 81 и 233). Новые наблюдения П а в л о в с к о г о и Ц в е т к о в а, выполненные в 1936 г. в этом районе, решают вопрос вполне определенно: качергатская, улунтуйская и голоустенская свиты представляют верхний протерозой, а ушаковская является самым нижним кембрием. Эта свита состоит из преобладающих мелко- и среднезернистых песчаников граувакового типа, которым подчинены небольшие линзы и мощные линзообразные пласты внутриформационных грубых и мелких конгломератов, залегающие на разных горизонтах, а также прослои и толщи глинистых сланцев; последние приурочены главным образом к верхней части свиты, а конгломераты — к нижней. Материал граувакк, мало или совершенно не окатанный, представляет главным образом кварц, разные кварциты, полевые шпаты (альбит, реже микроклин) и роговые обманки. В конгломератах находим аляскитовые граниты, гранатовые сланцы и известняки архея, разные кислые породы и габбродиориты протерозоя, кварциты, аркозы и кварцитовые сланцы, филлиты, темные известняки и кератофиры голоустенской и улунтуйской свит, т. е. представителей всех главнейших пород архея и протерозоя, развитых в данном районе; отсутствие экзотических пород указывает, что область размыва, давшего мощные накопления кластического материала ушаковской свиты, была здесь же. Цемент граувакк обычно глинистый, почти не метаморфизованный.

Полевые наблюдения показали, что ушаковская свита местами залегает на качергатской, местами на улунтуйской или голоустенской свитах и даже на архейском основании. Это обстоятельство и состав обломочного мате-

риала свиты достаточно определенно указывают, что ушаковская свита, очевидно, моложе всех остальных и залегает трансгрессивно на складчатом фундаменте, в котором складки качергатской, улунтуйской и голоустенской свит местами смыты до архейского ложа.

С другой стороны, наблюдения по р. Куртун, притоку р. Бугульдейки, показали совершенно отчетливо, что в двух соседних синклиналях на ушаковской свите залегает вполне согласно свита красных, зеленых и серых песчанистых сланцев с подчиненными известняками, мощностью в 200 м, выше которой согласно следуют типичные доломиты среднего кембрия, слагающие водораздел хр. Онотского и покрытые на его зап. склоне красноцветным верхоленским ярусом верхнего кембрия (Докл. Ак. Наук, 1937, XIV, № 6). Таким образом, по этим новым данным, в изученном районе Прибайкалья мы имеем следующий разрез древнейших отложений (сверху):

Кембрий.

Cm_3. Верхоленский красноцветный ярус.

Cm_2. Доломиты и доломитовые известняки.

Cm_1. 2. Пестроцветная песчано-сланцевая свита в 200 м, очевидно соответствующая мотскому ярусу Черского.

1. Ушаковская граувакковая свита.

Перерыв с дислокацией и размывом.

Верхний протерозой.

3. Качергатская свита.

2. Улунтуйская свита.

1. Голоустенская свита.

Качергатской свитой песчаников и сланцев заканчивается протерозой. Длительный перерыв с дислокацией и последующим размывом отделяет протерозой от начала кембрия, характеризуемого новым погружением страны, отложением мелководной ушаковской свиты из продуктов размыва более древних пород и постепенным углублением моря к средней эпохе кембрия с ее мощными карбонатными образованиями.

2. К стратиграфии протерозоя Енисейского кряжа

Протерозой этого кряжа описан, по данным Мейстера, С. Обручева, Николаева и Горностаева, в т. I, стр. 139—144. Новые наблюдения Щукиной и Петрова в южн. части кряжа (верховья рр. Татарки, Удерея и Рыбной) позволяют дать более точную схему разреза, значительно изменяющую прежние данные (Бюлл. Моск. Общ. испыт. прир., 1936, XIV, № 5). Новый разрез следующий (снизу):

Гнейсы южн. части кряжа.

Интрузия гранитов. Глубокий размыв. Угловое несогласие.

Протерозой. I. Татарско-рыбинский отдел.

1. Удерейская свита глинистых сланцев и филлитов 2000 м.

2. Свита Сухого хребта: слюдяные сланцы, кварцево-глинистые сланцы с прослоями кварцитов 500—600 м.

3. Известняки кристаллические, доломиты, магнезиты, амфиболитовые сланцы, известково-кварцевые сланцы 350—400 м.

4. Полосатые красные и зелено-голубые глинистые и песчано-глинистые сланцы не менее 500 м.

Интрузия гранитов и диабазов. Угловое несогласие.

II. Удоронгско-дашкинский отдел

1. Глинисто-оттрелитовые серые сланцы с прослоями черных известняков 200—250 м.
2. Разноцветные песчаники и песчано-глинистые сланцы 200—250 м.
3. Оттрелитовые среднезернистые зеленые, красные и черные сланцы 150—200 м.

Интрузия гранитов. Угловое несогласие.

Выше следуют трансгрессивно красные конгломераты и железистые песчаники нижнего кембрия, покрытые на юге кряжа известняками.

Исследователи вкратце излагают историю развития центральной части Енисейского кряжа, критикуют схему Мейстера, доказывая ее неправильность и искусственность (отнесение кварцитов и покрывающих их карбонатных пород к различным отделам, выделение нескольких свит однородных пород в верхнеизвестковом отделе, признание более сильно метаморфизованных пород вокруг гранитных массивов самыми древними свитами), а также ошибочное помещение одних и тех же горизонтов в разные свиты и даже отделы в схеме С. Обручева. Описание пояснено детальной картой и несколькими разрезами и значительно уточняет наши сведения о составе и стратиграфии протерозоя южн. части Енисейского кряжа. Сопоставляя эти новые данные со сведениями о Ленском районе, я полагаю, что верхний удоронгско-дашкинский отдел может соответствовать зеленокрасной жуинской свите, а нижний татарско-рыбинский — бодайбинской. Гнейсы южн. части кряжа, может быть, окажутся даже археем.

3. К стратиграфии и петрографии архея Алданского плато

Архей этого плато описан в т. I (57—58) по сравнительно скудным данным из кратких отчетов исследователей. Теперь мы имеем подробное описание пересечения, выполненного Коржинским по р. Тимптон (Тр. ЦНИГРИ, вып. 86, 1936) и его же очерк архейских мраморов этого плато (там же, вып. 71, 1936). Оба труда дают хорошее понятие о стратиграфии и петрологии архея, в котором выделены следующие серии (снизу):

Иенгрская серия: основные кристаллосланцы, кварциты, силлиманитовые и гранатовые гнейсы.

Чарнокитовая серия: гиперстеновые (чарнокитовые) гнейсы, основные и ультраосновные кристаллосланцы.

Джелтулинская серия: диопсидовые гнейсы с мраморами, гранулиты, биотит-гранатовые гнейсы, амфиболиты.

Состав и строение пород этих серий охарактеризованы подробно, как равно и прорывающих архей гранитов и пегматитов, явления инъекции, мигматизации и катаклаза. Кембрий и юра описаны очень кратко; интересно

отметить, что из послеюрских изверженных пород, слагающих на плато целые группы гольцов, на пересечении встречены только жилы долерита и анамезита, мощностью до 10—12 м, и что Коржинский не нашел никаких признаков покровной тектоники к С от хр. Станового, о которой говорят некоторые геологи на основании неопубликованных сообщений Призанта и Серпухова; архей, кембрий и юра соприкасаются друг с другом только по круто падающим трещинам сбросов. Юра изредка образует складки, часто залегает горизонтально с пологой волнистостью.

4. К стратиграфии и тектонике кембрия Алданского плато

Кембрий вост. окраины плато по р. Алдану ниже устья р. Маи описан, по данным Атласова, извлеченным из рукописи (т. I, 217). Теперь появился в печати отчет этого исследователя (Тр. Аркт. инст., **48**, 51—66), описывающий берега Алдана от устья р. Аллах-юны до рч. Сугджу. Дана характеристика кембрия (нижний и средний отделы) и юры (морской и угленосной). Существенные дополнения и исправления данных Атласова можно найти в небольшой статье Дзевановского (Пробл. сов. геол., 1937, № 5—6), который дает детальную колонку нижнего и среднего кембрия.

5. К стратиграфии и тектонике кембрия (и протерозоя) Патомского нагорья и прилежащей части Ленского пенеплена

Протерозой и кембрий этого района описаны мною подробно (т. I, 83—90 и 208—210), и затем кратко приведены новые наблюдения Старостиной в низовьях р. Витима и по р. Б. Патому (т. II, 694 и 721—722). Теперь появился в печати ее подробный отчет (Бюлл. моск. общ. испыт. прир., XIII, № 3, 305—339), из которого следует, что в Патомском нагорье в качестве докембрия останутся только кристаллические сланцы (гнейсы, амфиболиты, хлоритовые и слюдисто-кварцевые сланцы), а обе метаморфические свиты — бодайбинская и зелено-красная жуинская, которые я считаю протерозоем, отойдут в состав нижнего кембрия. Этот вывод настолько противоречит всем данным о протерозое и кембрие соседних к югу Байкальского нагорья и Прибайкалья, а также данным (старым и новым) по Енисейскому кряжу, что я предпочитаю оставить вопрос открытым, требующим дальнейшего более детального изучения на месте, и полагаю, что Старостина не уловила границу между нижним кембрием и протерозоем и повторила ошибку Тетяева, упорно относившего голоустенскую, улунтуйскую и качергатскую свиты Прибайкалья к нижнему кембрию, пока более тщательное исследование не показало их действительное положение, как указано выше.

6. К стратиграфии палеозоя р. Лены

Новые данные Зегебарта по отложениям берегов р. Лены ниже г. Олекминска, междуречья Лена — Вилюй и Лена — Н. Тунгуска — Чона приведены очень кратко (из рукописи) в дополнениях к т. I (II, 718—721 и 726—728). Более подробные данные можно найти в появившихся в печати отчетах этого исследователя (Бюлл. моск. общ. испыт. прир., XIII, № 2, 1935 и XIV, № 3, 1936), в которых описаны многочисленные разрезы кембрия, силура и мезозоя, поясняемые профилями и карточками, и рассмотрена их тектоника; охарактеризована также история развития этого района, приведены определения вновь найденных фаун археоциат, трилобитов и брахиопод. Указание на присутствие терригенового материала и мелководность отложений нижнего и верхнего кембрия, часто лагунного типа, говорит в пользу существования по соседству суши, которую только и можно предполагать на месте Патомского нагорья, что противоречит данным Старостиной, которая на месте этого нагорья в нижнем кембрии, достигающем огромной мощности, находит геосинклинальные условия. Этот вопрос уже рассмотрен мною достаточно подробно (т. II, 756—761).

7. К геологии Среднесибирской платформы

Нужно отметить появление подробной монографии Соболева, излагающей петрологию траппов (Тр. Аркт. инст., т. 43, 1936) на основании обработки огромного материала, как собранного лично по р. Н. Тунгуске в 1931 г., так и коллекций ряда других исследователей. В этом труде рассмотрены: история изучения траппов, их геология, петрология, химический характер, кристаллизация и дифференциация трапповой магмы, щелочные и гибридные породы, контактовый метаморфизм, гидротермальные жилы и полезные ископаемые, связанные с траппами, минералогия траппов и в заключение дается обзор главнейших трапповых формаций и платобазальтов (древних, гондванских и третичных). Большой список литературы, многочисленные снимки и рисунки шлифов дополняют текст этого солидного труда, подводящего итоги современным данным о траппах платформы, одной из самых крупных областей развития основных пород на земле.

Упомянем также подробный очерк литологии среднего кембрия Приангарья Яржемского (Тр. Вост.-Сиб. ГРТ, вып. 16, 1936). Рожков, Моор и Ткаченко опубликовали «Материалы по геологии и петрографии Анабарского массива» (Тр. Аркт. инст., т. 46, 1936), содержащие главным образом стратиграфию, петрографию и тектонику докембрия этого массива и окружающего его кембрия и данные о золотоносности. Емельянцев и Наливкин описали палеозой п-ова Юрунг-тумус в устье р. Хатанги (Тр. Аркт. инст., т. 41, 63—72, 1936).

Отметим также отчет Дитмара о геологических исследованиях в верховьях р. Вилюя (Изв. Геогр. общ., 1934 г., в. 1), содержащий

описание кембро-силура и тунгусской свиты, траппов и полезных ископаемых этого отдаленного района, который впервые изучен теперь подробнее после экспедиции Маака в половине XIX века.

8. К геологии Алтайско-Саянской области

Много кратких отчетов исследователей появилось в изданиях Зап.-Сиб. ГРТ. Более важными, касающимися древнего и среднего палеозоя, являются очерки: Тейско-Тузухсинского железорудного района Кузнецкого Алатау Дербикова (Мат. геол. Зап.-Сиб. края, № 26); сборник статей разных авторов по Саланру (отдельное издание 1936 г.); очерк юго-западной части Солгонского кряжа Осотских (Мат. геол. Зап.-Сиб. края, № 29); северного склона Зап. Саяна в районе рр. Табат и Арбат Полетаевой и Шатрова (там же, № 33); окрестностей Абаканского солеваренного завода Русанова (там же, № 34); меднорудных районов и месторождений Хакассии Шаманского (там же, № 27 и 28). Усов напечатал геологию рудных месторождений Зап.-Сибирского края (**1935 г.**) и очерк фаз и циклов тектогенеза этого края (**1936 г.**); он различает на всем протяжении истории края 8 циклов и 53 фазы тектогенеза от альгонка до плейстоцена, причем 6 циклов и 43 фазы приходятся на альгонк и палеозой; одних каледонских фаз насчитывается 26. Этот очерк дает также краткую сводку стратиграфии всей области по новейшим данным. Упомянем еще определения древнейших водорослей докембрия из Енисейского кряжа и кембрия из Потехинского района Минусинского края Краснопеевой, кембрийских трилобитов из Зап. Саяна Полетаевой, пермской и триасовой флоры Осташкиных гор Кузнецкого бассейна Радченко, целентерат нижнего силура Горной Шории Радугина (Мат. геол. Зап.-Сиб. края № 35, 1936).

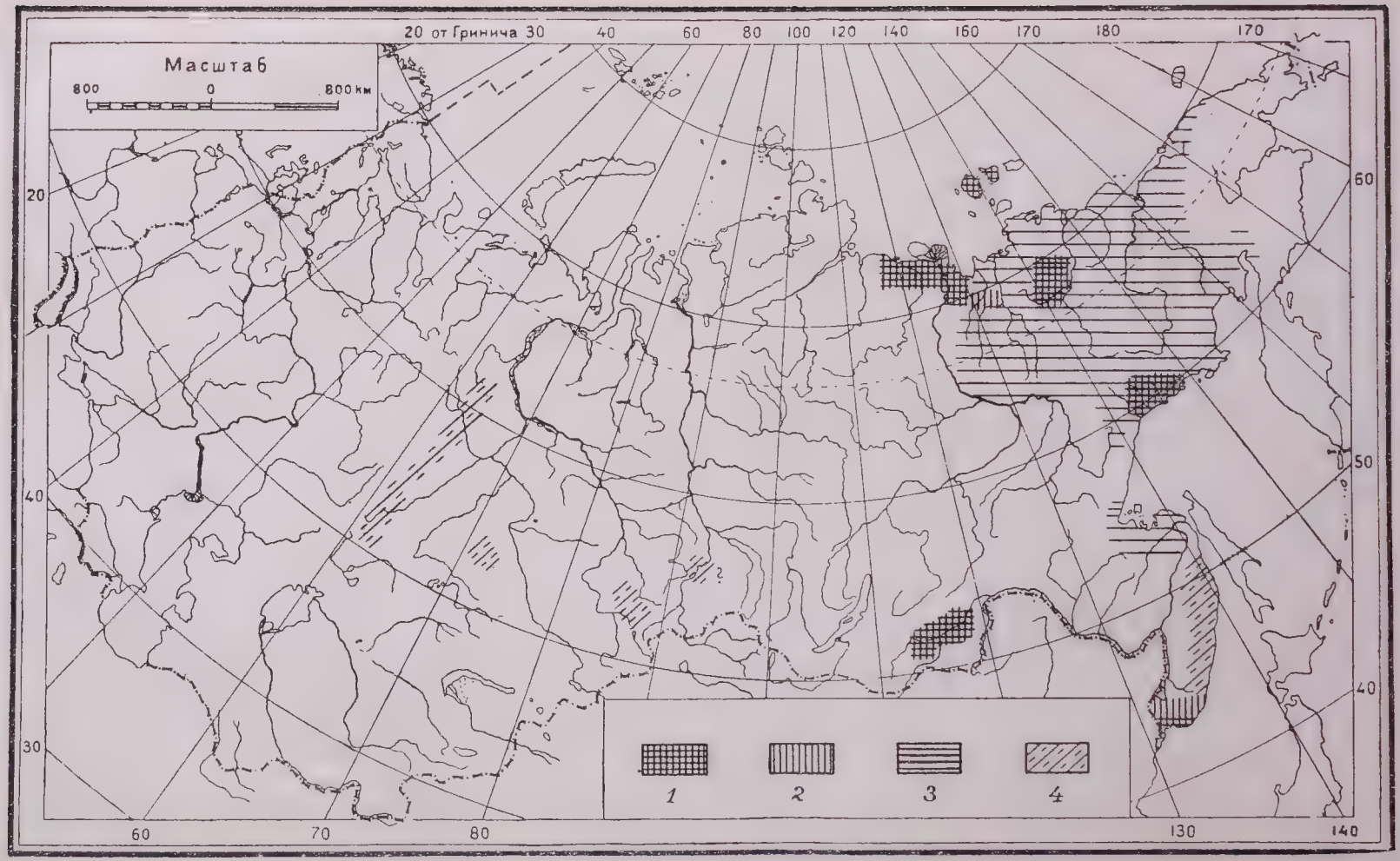
Отметим подробную монографию Лодочникова с описанием серпентинов и серпентинитов Ильчирского района в верховьях р. Китоя, в которой названные породы этого района и целого ряда других месторождений и вопросы их генезиса рассмотрены с исчерпывающей детальностью (Тр. ЦНИГРИ, вып. 38, 1936, 817 стр.).

Залесский (в «Палеофитологическом сборнике») описал девонскую флору Кузнецкого бассейна и двух новых верхнепермских растений из кольчугинской свиты. Он же совместно с Чирковой дал распределение ископаемой флоры по геологическим разрезам в Кузнецком и Минусинском бассейнах и разделение угленосной свиты бассейнов на основании этой свиты. В Кузнецком бассейне острогская свита отнесена уже к нижнему карбону и отделена перерывом от томской нижнепермской свиты. В Минусинском бассейне аналогом острогской свиты является минусинская, а угленосная абаканская (подсвиты изыхская и белоярская) отнесена к нижней перми.

9. К геологии северо-востока Сибири

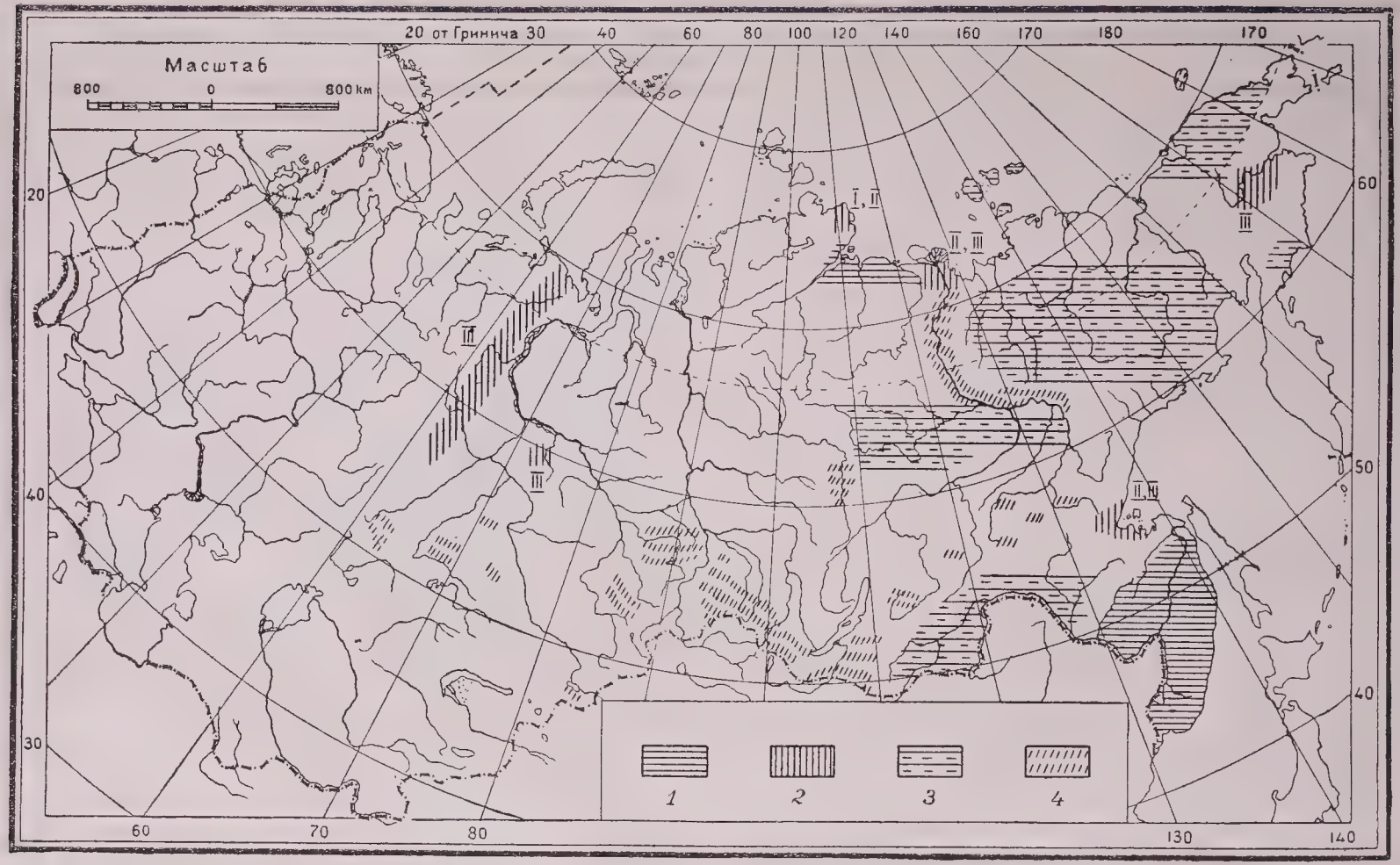
Геология северо-востока Сибири обогатилась одновременным появлением целого ряда изданий Арктического института и Дальстроя. Отметим общий сводный очерк геологии этой области Кропоткина и Шаталова (Мат. по изуч. Охотско-Колымского края, сер. I, вып. 3), геоморфологический очерк Охотско-Колымского края Скорнякова и Тупицына (там же, вып. 10), описание докембрия и палеозоя этого края Новикова и Скорнякова (там же, вып. 6), определения палеозойских фаун Колымы Наливкина, Рябинина, Чернышева и Николаева (там же, вып. 4) и подробное описание термальных ключей Камчатки Пийпа (изд. Ак. Наук, СОПС, сер. Камчатская, вып. 2, 1937).

Институт Минерального сырья выпустил отчеты Зайцева, Соболева, Столяра, Хераскова и др. по исследованиям в разных частях Верхоянского хребта в качестве «Материалов Якутской экспедиции ИМС» (4 выпуска).



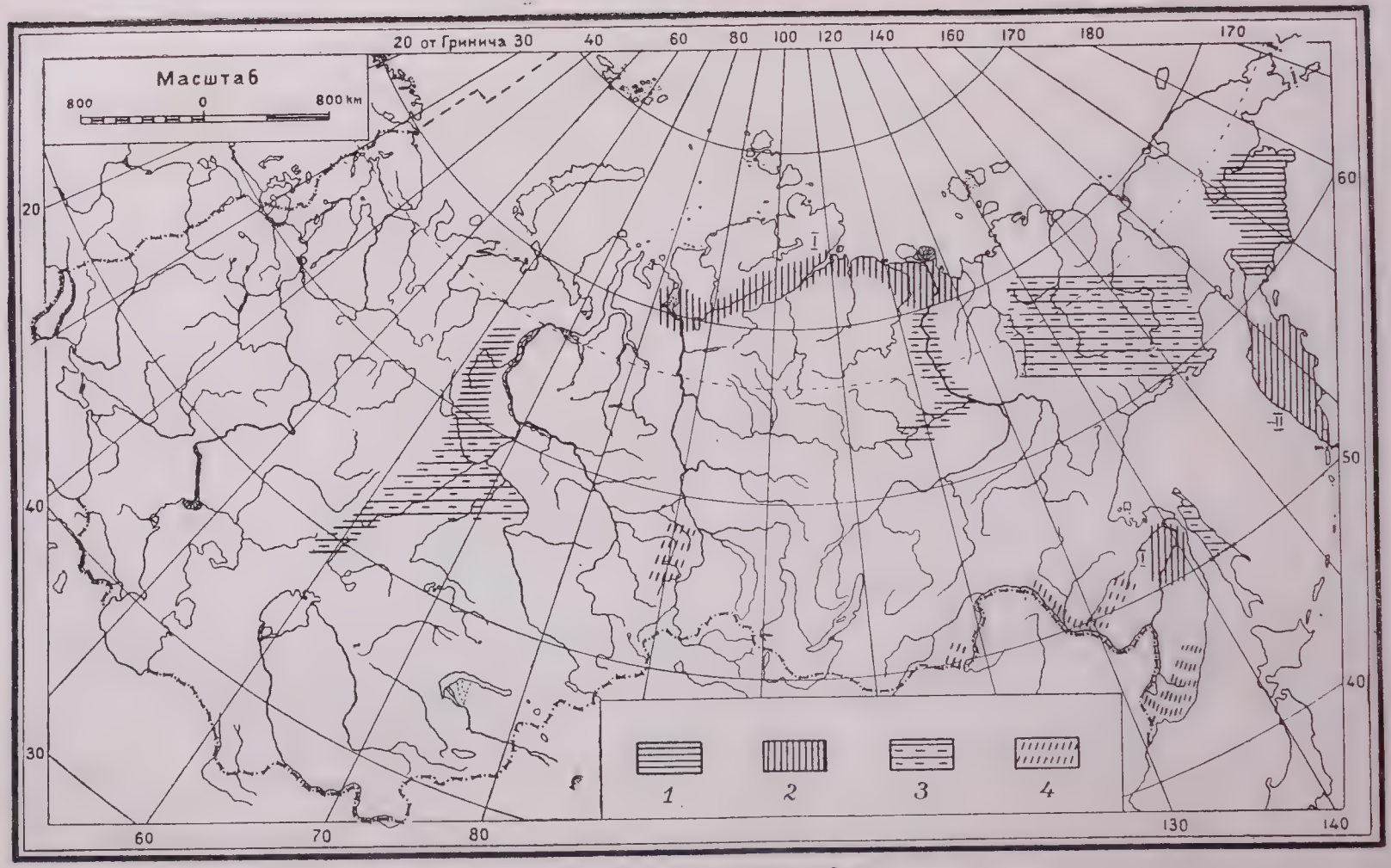
Карта распространения триаса в Сибири.

1, Нижний и верхний триас. *2*, Средний триас. *3*, Верхний триас. *4*, Континентальный триас.



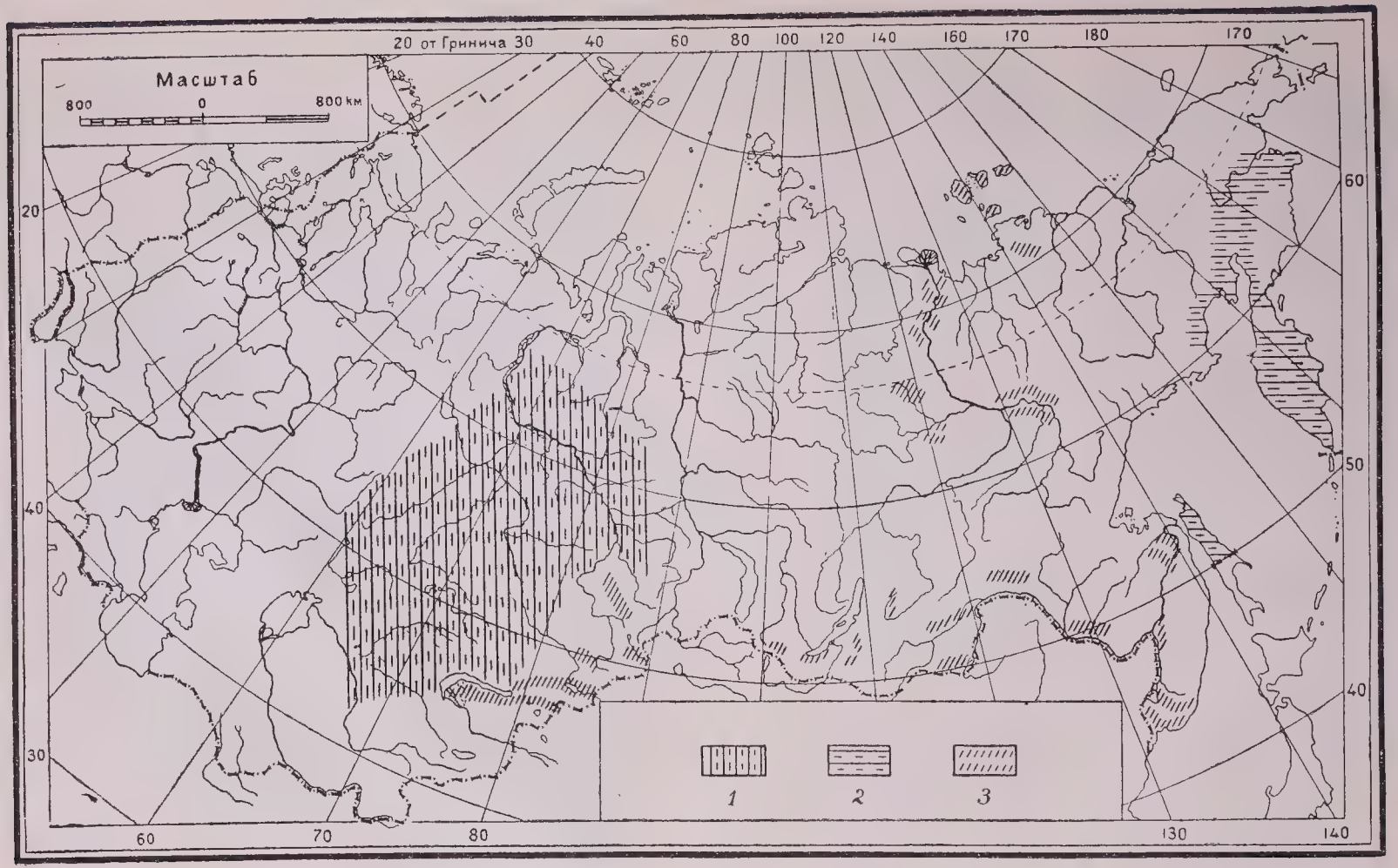
Карта распространения юры в Сибири.

1. Юра морская. *2*. Юра морская неполная: *I* — лейас, *II* — доггер, *III* — мальм. *3*. Юра морская и континентальная *4*. Юра континентальная.



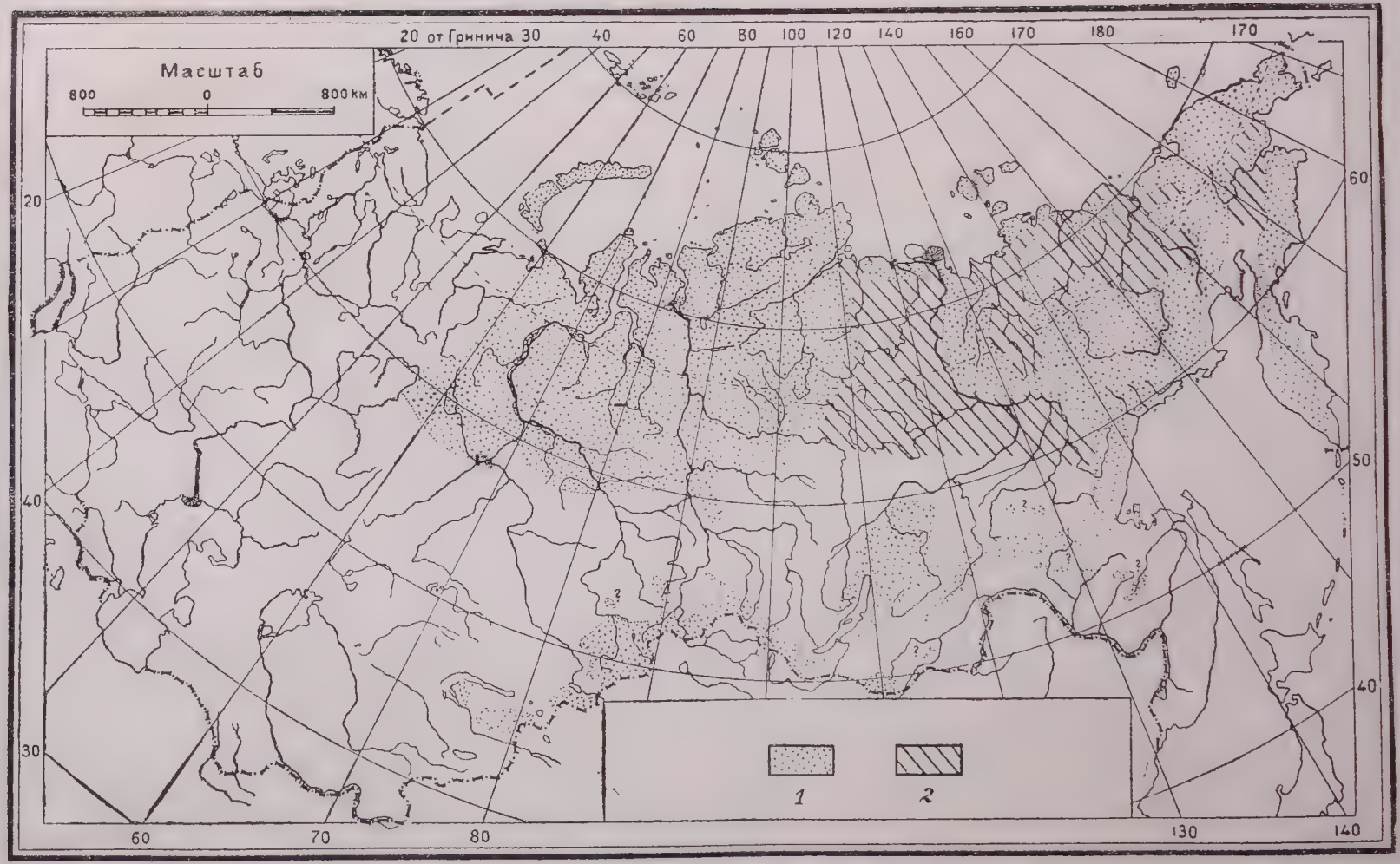
Карта распространения мела в Сибири.

1, Мел морской, *2*. Мел морской неполный: *I* — нижний; *II* — верхний. *3*. Мел морской и континентальный. *4*. Мел континентальный.



Карта распространения третичных отложений в Сибири.

1. Палеоген морской, неоген континентальный; *2.* Морская и континентальная фации; *3.* Континентальная фация.



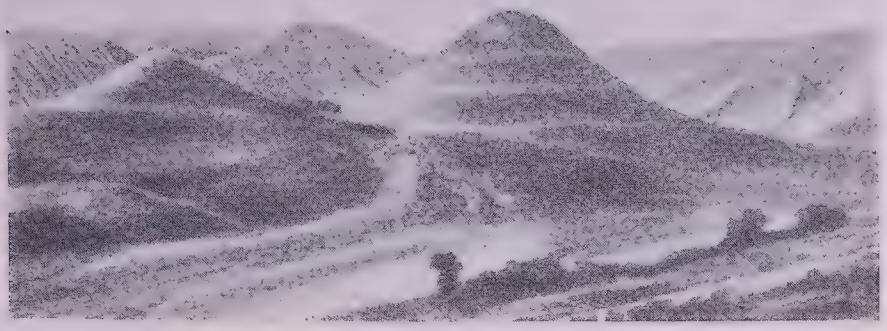
Карта оледенения Сибири в максимальную эпоху.
1. Сплошной ледниковый покров. *2*. Неподвижный (?) фирн.

Фот. 51. Разрушенный выход бело-розовых песчаников и конгломератов триаса-юры на правом берегу р. Лены у южного конца Усть-Вилюйского хребта (фот. Фришенфельда).

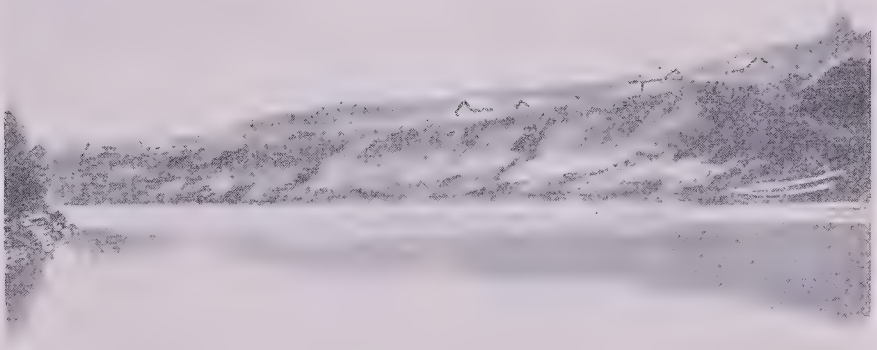
Фот. 52. Конгломерат (внизу) и песчаники нижнего триаса в бухте Аякс на северном берегу о. Русского (фот. Елиашевича).

Фот. 53. Мощные конгломераты юры с пластом песчаника на р. Зее близ Саблина (фот. Герлит).

Фот. 54. Столбчатая отдельность четвертичного базальта на дне долины р. Джиды в 2—2.5 км ниже рч. Зимхи (фот. Добросельского).



Фот. 55. Гипсоносные глины верхнего олигоцена около горы Джанайчеку у оз. Челкар-тенгиз, Казахстан (фот. Емельянова).



Фот. 56. Слоистые глины и пески с остатками мамонта у пос. Подгорнинского на р. Чае, Нарымский край (фот. Драницына).

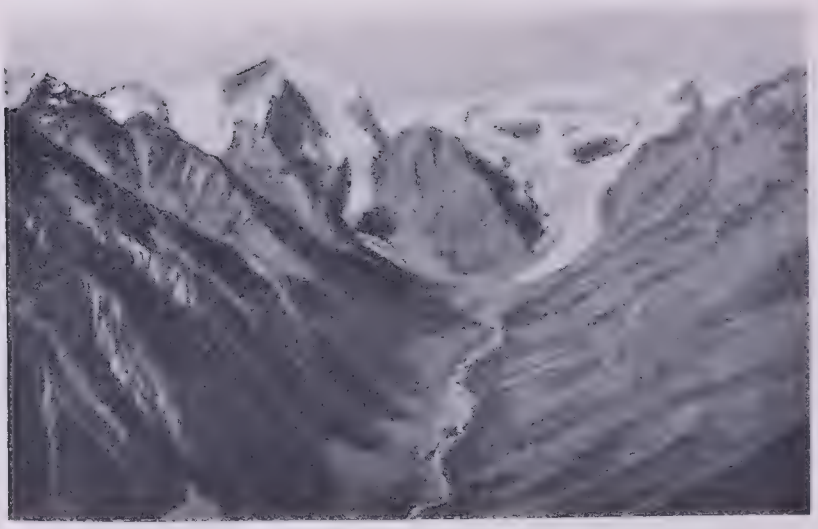
Фот. 57. Лёссовидные суглинки и слоистые четвертичные пески у с. Черноозерья на правом берегу р. Иртыша (фот. Зильберминца).

Фот. 58. Священный валун гранита на рч. Тайковой, Нарымский край (фот. Драницына).

Фот. 59. Валунная глина основной морены; кровля золотоносного пласта в долине ключа Сухой лог, притока р. Ныгри, Ленский район.

Фот. 60. Валунная глина на р. Тарсме, Салаир (фот. Сперанского).

Фот. 61. Ледник Ак-тру, Северно-Чуйские альпы, Алтай (фот. Сапожникова).



Фот. 62. Трог верховий р. Карагем (Таловки) в Южно-Чуйских альпах. Вид с перевала к р. Джело, Алтай (фот. Сапожникова).

Фот. 63. Трог верховий р. Дикий Кан. Вост. Саян (фот. Молчанова).

Фот. 64. Трог верховий р. Бурхай, Средне-Витимская горная страна (фот. Котельникова).

Фот. 65. Каровые озерки и снежники на гольце Чебал-таскыл в истоках р. Бель-су. Кузнецкий Алатау (фот. Чуракова).

Фот. 66. Кар и каровое озеро в истоках р. Бедый, правого притока р. Хамсары. Южный склон Вост. Саяна (фот. Молчанова).

Фот. 67. Морены и моренное озеро в верховьях р. Джаспак-карагай в Сауре (фот. Прасолова).

Фот. 68. Кар и каровое озеро на южном склоне гольца Сохондо, Вост. Забайкалье (фот. Прасолова).

Фот. 69. Эрозионное послеледниковое ущелье, врезанное в дне трога; бассейн р. Гутара. Вост. Саян (фот. Молчанова).

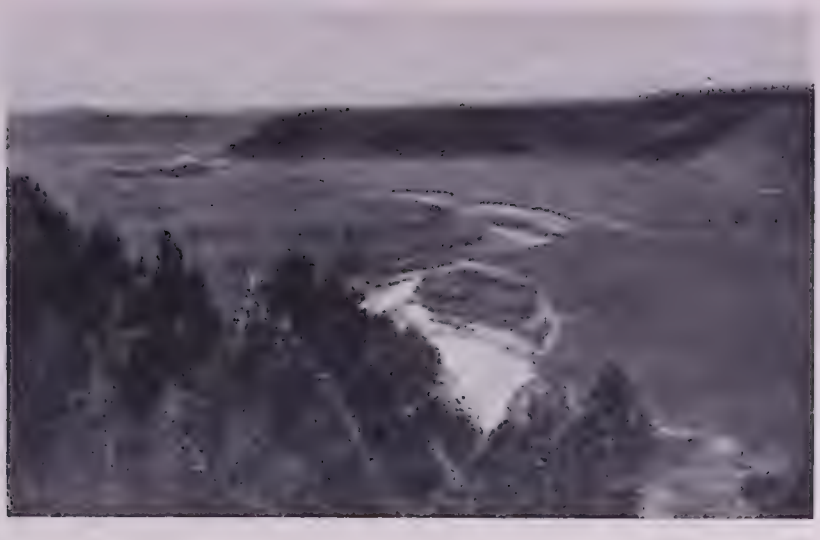
Фот. 70. Начало врезания ущелья в дно трога последнего оледенения. Рч. Хадарус, приток р. Кара-буреиь. Вост. Саян (фот. Молчанова).

Фот. 71. Долина р. Енисея у устья Б. Уры. Виден профиль трога, в дно которого врезывается река. Зап. Саян (фот. Молчанова).

Фот. 72. Долина р. Енисея у устья р. Узун-сук в 50 км ниже Кемчик. Река врезана в дно более широкой древней долины (фот. Молчанова).

Фот. 73. Р. Кинтереп, левый приток р. Берди, Салаир. Молодое врезание реки в коренные породы в связи с последним поднятием (фот. Сперанского).

Фот. 74. Р. Черневой Бачат на участке бывшего заводского пруда Гурьевска. Современное врезание реки в рыхлые отложения. Салаир (фот. Сперанского).



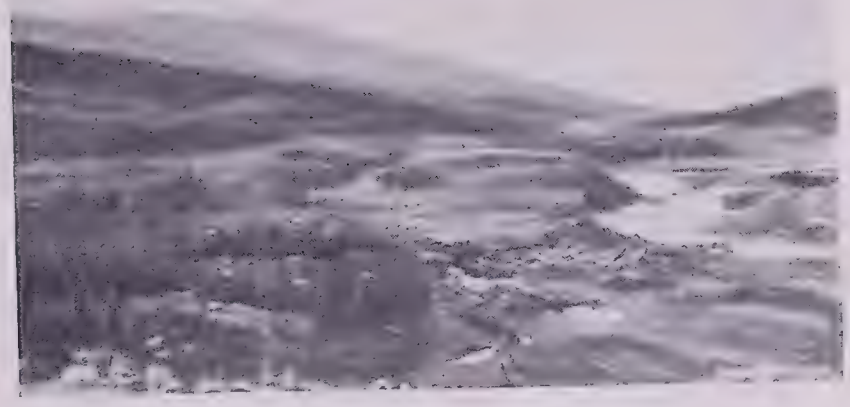
Фот. 75. Долина р. Ура, Салаир. Врезание реки в отложения дна широкой древней долины (фот. Сперанского).

Фот. 76. Золотоносная россыпь на террасе размыва на левом склоне р. Мал. Патом. Ленский район. Варваринский прииск.

Фот. 77. Карстовый ландшафт в вершине р. Маны, Вост. Саян (фот. Молчанова).

Фот. 78. Карстовое озерко в истоках р. Юс-карагаш, Кузнецкий Алатау. Справа гранитный голец, вдали одна из вершин Тегиртызи (фот. Чуракова).

Фот. 79. Карстовая воронка на дне безводной долины к ЗЮЗ от рудника Удалый. Калбинский хребет.



Фот. 80. Долина р. Ныгри, Тихоно-Задонский прииск в Ленском районе. Характерный плоский профиль, несмотря на наличие врезанных террас под толщей послеледниковых и ледниковых наносов, заполнивших более глубоко врезанную древнюю долину.

Фот. 81. Выходы угленосных отложений рэта месторождения Киякты в Казахстане (фот. Зайцева).

Фот. 82. Остатки размытого палеогена, трансгрессирующего на палеозое. Рч. Тузды-джиланчик в Тургайском проливе. Казахстан (фот. Зайцева).

ОГЛАВЛЕНИЕ

Стр.

Предисловие 781

Глава IX. Древний мезозой—триас . . . . . 783—831

Морской триас: Низовья р. Оленек (784). Низовья р. Лены (787). Хр. Верхоянского (788). Верховья р. Маи (792). Бассейна р. Яны (793). Хр. Кулар (794). Хр. Тас-хаяхтах (795). Хр. Черского (795). Чукотского края (799). Камчатки (800). О. Котельного (800). Удского края (802). Нижнего Амура (803). Хр. Сихотэ-алинь (804). Уссурийского края (805). Востока и северо-востока вообще (813). Восточного Забайкалья (816). Западного Саяна (820).

Континентальный триас: Восточного склона Урала (822). Кузнецкого бассейна (825). На р. Енисее (829). Хр. Сихотэ-алинь (830). Триасовые моря Сибири (831).

Глава X. Средний мезозой—юра . . . . . 832—959

Морская юра: Восточного подножия Урала (833). На рр. Оби и Енисее (834). Низовий рр. Хатанги и Анабары (835). Анабарской губы (836). Хатангской губы (837). Низовий р. Лены (838). Бассейна р. Вилюя (839). На р. Чоне (843). Низовий р. Лены (844). Низовий р. Алдана (849). Хр. Верхоянского (851). Хр. Тасс-хаяхтах (853). Хр. Черского (854). Чукотского края (855). Бассейна р. Анадыря (856). Северо-востока вообще (857). Новосибирских островов (858). Удского края (859). Буреинского бассейна (860). Низовий р. Амура (863). Озерного района (866). Хр. Сихотэ-алинь (869). Уссурийского края (873). Верхнего Амура (874). Восточного Забайкалья (875).

Континентальная юра: На южном Урале (889). Киргизской степи (891). Кузнецкого бассейна (894). Чулымо-Енисейского бассейна (902). Красноярского района (905). Канского бассейна (907). Иркутского бассейна (910). Западного Забайкалья (928). Восточного Забайкалья (937). Амурского бассейна (941). Олекминского Становика (942). На верхнем Амуре (943). На р. Зее (945). Буреинского бассейна (947). На нижнем Амуре (948). Алданской плиты (949). Станового хребта (952). Сибири вообще (954).

Глава XI. Верхний мезозой—мел . . . . . 960—1009

Морской мел: Восточного подножия Урала (961). На нижнем Енисее (965). Таймырского края (966). Хатангской губы (967). Низовий рр. Оленека и Лены (968). Хр. Хара-улах (971). Анадырского бассейна (972). Хр. Коряцкого (974). На Камчатке (975). На Сахалине (977). Низовий Амура (982). Восточного Забайкалья (983).

Континентальный мел: Восточного подножия Урала (984). Киргизской степи (985). Чулымо-Енисейского бассейна (986). Восточного Забайкалья (990). Берегов р. Амура (992). Низовья р. Буреи (995). Буреинского бассейна (996). Низовья Амура (998). Южноуссурийского края (999). Анадырского бассейна (1003). Охотского берега (1004). На Камчатке и Чукотском полуострове (1005). У Булуна на Лене (1006). Сибири вообще (1007).

Глава XII. Дислокация, изверженные породы и полезные ископаемые мезозоя . . . . . 1010—1116

Дислокация мезозоя: На Урале и в Киргизской степи (1011). В Кузнецком бассейне (1013). В Чулымо-Енисейском бассейне (1015). В Канском и Иркутском бассейнах (1016). Ангарский «шариаж» (1020). В Вилюйском бассейне (1031). В Соляной сопке (1032). В Западном Забайкалье (1034). В Восточном Забайкалье (1039). На Алданской плите (1045). На Амуре (1046). В Буреинском бассейне (1047). В низовьях р. Амура (1048). В Сихотэ-алине (1049). В Охотском крае (1050). На северо-востоке (1051).

Изверженные породы мезозоя: Киргизской степи (1059). Кузнецкого бассейна (1062). Средне-Сибирской платформы (1063). Прибайкалья (1066). Забайкалья (1069). Алданского плато (1078). Амурского края (1082). Сихотэ-алиня (1087). Хр. Верхоянского (1089). Хр. Черского (1091). Чукотского края (1093). Анадырского бассейна (1095). Востока Сибири вообще (1096).

Полезные ископаемые мезозоя: Зап. Сибири (1097). Кузнецкого бассейна (1099). Средне-Сибирской платформы (1100). Забайкалья (1104). Алданского плато (1108). Амурского края (1109) и Приморья (1110). Северо-востока (1112). Мезозоя вообще (1114).

Глава XIII. Кайнозой—третичные отложения . 1117—1190

Морские третичные: Зап. Сибири (1117). Киргизской степи (1126). Анадырского бассейна (1133). Охотского берега (1134). Коряцкого хребта (1135). Камчатки (1137). Сахалина (1144).

Континентальные: Зап. Сибири (1149). Алтая (1161). Кузнецкого бассейна (1164). На р. Томи (1165). Томского района (1167). Иркутского бассейна (1169). На берегах Байкала (1170). В Тункинской долине (1172). Забайкалья (1173). Амурского края (1177). Уссурийского края (1181). Нижней Лены, Алдана и Яны (1185). О. Новая Сибирь (1187). Сибири вообще (1188).

Глава XIV. Кайнозой—четвертичные отложения 1191—1282

Морские отложения: Севера Сибири (1193). Камчатки (1203). Сахалина (1204). Уссурийского края (1205). Трансгрессии на севере (1207).

Доледниковые отложения (1209).

Ледниковые отложения: Бассейна р. Оби (1211). Таймырского края (1224). Севера платформы (1226). Северо-востока (1228). Алтая и Алатау (1234). Зап. и Вост. Саяна (1235). Хамардабана (1236). Прибайкалья (1237). Средне-Витимской страны (1238). Хр. Станового (1239). Забайкалья (1241).

Озерные отложения: Барабы (1242). Кулундинской степи (1243). Террасы рр. Бии и Томи (1245). Томи и Енисея (1246). Енисея и Ангары (1248). Отложения на берегах Лены (1249). Алдана и Вилюя (1251). Террасы берегов Байкала (1252). Отложения Тункинской долины (1254). Забайкалья (1255). Террасы Озерного района (1256). Яно-Колымского края (1257). Чукотского края и Камчатки (1258).

Тундровые отложения и ископаемый лед на островах Новой Сибири и на севере (1259).

Эоловые отложения: лёсс и лёсовидные суглинки (1269). Сыпучие пески (1276). Пещерные отложения (1277).

Современные отложения (1279).

Глава XV. Дислокации, изверженные породы и полезные ископаемые кайнозоя . . . . . 1283—1341

1. Дислокации: Тургайского пролива (1283). Киргизской степи (1284). На Алтае (1287). В Кузнецком Алатау (1289). В Минусинской впадине (1291). В Зап. Саяне (1292). В средней Сибири (1293). В Вост. Саяне (1293). В районе оз. Байкала (1294). В Забайкалье (1296). В бассейне р. Амура (1298). В хр. Сихотэ-алине (1299). На о. Сахалине (1300). В хр. Становом (1301). На северо-востоке (1302). На Камчатке (1304).

2. Изверженные породы: Траппы Средне-Сибирской платформы (1306). Базальты Вост. Саяна (1307). Хамар-дабана (1311). Забайкалья (1312). Эффузивы на Нижнем Амуре (1317). В Сихотэ-алине (1319). На о. Сахалине (1321). В хр. Становом (1322). На Охотском берегу (1323). В Верхоянско-Колымском крае (1324). В Чукотско-Анадырском крае (1326). На Камчатке (1327).

Полезные ископаемые: Золотоносные россыпи вообще (1330). Полезные ископаемые Приморья (1331). Камчатки (1333). Верхоянско-Колымского края (1335). Забайкалья (1336). Алтая (1339). Кайнозоя вообще (1340).

Дополнения к томам I и II . . . . . 1342—1349

1. К вопросу о наличии протерозоя возле Красноярска и в Прибайкалье 1342
2. К стратиграфии протерозоя Енисейского кряжа 1344
3. К стратиграфии и петрографии архея Алданского плато 1345
4. К стратиграфии и тектонике кембрия Алданского плато 1346
5. К стратиграфии и тектонике кембрия (и протерозоя) Патомского нагорья 1346
6. К стратиграфии палеозоя р. Лены 1347
7. К геологии Средне-Сибирской платформы 1347
8. К геологии Алтае-Саянской области 1348
9. К геологии северо-востока Сибири 1349

Карта VI распространения триаса в Сибири 1350
Карта VII распространения юры в Сибири 1351
Карта VIII распространения мела в Сибири 1352
Карта IX распространения третичных отложений в Сибири . . . 1353
Карта X оледенения Сибири в максимальную эпоху 1354
Таблицы XXVI—XLI фотоснимков

[illegible]

Технический редактор В. И. Яроцкая Корректор П. М. Неймарк

Сдано в набор 29/IX 1937 г. Подписано к печати 4/III 1938 г. 580 стр. (95 рис., из них 16 на вкл.)
Формат 70×108 1/16. Объем 36 1/4 п. л. и 8 вкл.
В 1 п. л. 48 000 печ. зн. Уч.-авт. л. 41.1. Тираж 2000 экз. Уполн. Главлита №Б-36132. РИСО № 438.
АНИ № 664. Заказ № 4038.

1-я Образцовая типография Огиза РСФСР треста „Полиграфкнига". Москва, Валовая, 28.

1150.
3р.
БИБЛИОТЕКА
Краев ного
шифр 55 музея
№ 499
0-24